Robot Adept Cobra s600/s800

Guía del usuario

Robot Adept Cobra s600/s800

Guía del usuario

ref.: 03017-004, Rev A
Octubre de 2003

adept technology, inc.

3011 Triad Drive • Livermore, CA 94550 • EE.UU. • Teléfono: 925.245.3400 • Fax: 925.960.0452

Otto-Hahn-Strasse 23 • 44227 Dortmund • Alemania • Teléfono: 49.231.75.89.40 • Fax: 49.231.75.89.450

41, rue du Saule Trapu • 91300 • Massy • Francia • Teléfono: 33.1.69.19.16.16 • Fax: 33.1.69.32.04.62

La información que contiene el presente documento es propiedad de Adept Technology, Inc., y no se puede reproducir de forma total ni parcial sin el consentimiento previo por escrito de Adept Technology, Inc. El contenido de esta guía está sujeto a cambios sin previo aviso y no se debe considerar una obligación contractual por parte de Adept Technology, Inc. Este manual se examina y revisa de forma periódica.

Adept Technology, Inc., no asume ninguna responsabilidad ante cualquier error u omisión que pudiera haber en el presente documento. Cualquier valoración u observación por parte de los usuarios será bien recibida. Sus comentarios contribuyen a preparar documentos posteriores. Envíe sus comentarios por correo electrónico a: techpubs@adept.com.

Copyright ©2003 de Adept Technology, Inc. Reservados todos los derechos.

El logotipo de Adept, CHAD, el logotipo de CHAD y Soft Machines
son marcas comerciales registradas de Adept Technology, Inc.

ActiveV, Adept, Adept 1060, Adept 1060+, Adept 1850, Adept 1850 XP, Adept 540, Adept 560, Adept C40, Adept C60, Adept CC, Adept CHADIQ, Adept CHADIQh, Adept CHADIQt, Adept Cobra 550, Adept Cobra 550 CleanRoom, Adept Cobra 600, Adept Cobra 800, Adept DeskTop, Adept Digital Workcell, Adept FFE, Adept FlexFeeder 250, Adept IC, Adept Impulse Feeder, Adept LineVision, Adept MC, Adept MV, Adept MV-10, Adept MV-19, Adept MV4, Adept MV-5, Adept MV-8, Adept NanoBonder EBS, Adept NanoBonder LWS, Adept NanoCell, Adept NanoStage L1P2, Adept NanoStage L3, Adept NanoStage L3P2, Adept OC, Adept SmartAmp, Adept SmartAxis, Adept SmartController CS, Adept SmartController CX, Adept SmartModule, Adept SMIF-EZ, AdeptAlign 650, AdeptAtlas, AdeptCartesian, AdeptForce, AdeptFTP, AdeptGEM, AdeptModules, AdeptMotion, AdeptMotion Servo, AdeptMotion VME, AdeptNet, AdeptNFS, AdeptOne, AdeptOne-MV, AdeptOne-XL, AdeptRAPID, AdeptSix 300, AdeptSix 300CL, AdeptTCP/IP, AdeptThree, AdeptThree-MV, AdeptThree-XL, AdeptTwo, AdeptVicron, AdeptVicron 300S, AdeptVicron 310D, AdeptVision, AdeptVision AVI, AdeptVision AGS, AdeptVision GV, AdeptVision I, AdeptVision II, AdeptVision VME, AdeptVision VXL, AdeptVision XGS, AdeptVision XGS II, AdeptWindows , AdeptWindows Controller, AdeptWindows DDE, AdeptWindows Offline Editor, AdeptWindows PC, AIM, AIM Command Server, AIM Dispense, AIM PCB, AIM VisionWare, A-Series, AutoCal, AutoTune, AutoWidth, CCM, CCMII, CGM, CHAD ACM, CHAD ACT, CHAD AF, CHAD AutoClinchMaster, CHAD BLT, CHAD CH, CHAD ClinchMaster, CHAD ClinchMaster II, CHAD CS, CHAD CSII, CHAD ECA, CHAD GuideMaster, CHAD HT, CHAD LGM, CHAD LLG, CHAD MGE, CHAD MixTech, CHAD MTM, CHAD OFM, CHAD PIE, CHAD QCB, CHAD RC, CHAD SGE, CHAD TM, CHAD VT, CimStation, CimStation Robotics, FlexFeedWare, HexSight, HyperDrive, Microenvironment, MicroV^{+}, MotionWare, ObjectFinder, ObjectFinder 2000, PackOne, PalletWare, Production PILOT, SILMA CellFLEX, SILMA CellPRO, SILMA PaintPRO, SILMA PressPRO, SILMA SpotPRO, SMIF-C, SMIF-EZX, SMIF-Z, SMIF-ZX, SoftAssembly, S-Series, UltraOne, V, V^{+} y VisionTeach son marcas comerciales de Adept Technology, Inc.

Todas las demás marcas comerciales que aparezcan en esta publicación
son propiedad de las empresas respectivas.

Impreso en Estados Unidos

Índice

1 Introducción 11

1.1 Descripción del producto 11

Robots Adept Cobra s600/s800 11
Amplificador Adept SmartAmp AIB 12
Adept SmartController 13
Adept SmartController CS 13
Adept SmartController CX 13
Módulo de expansión sDIO 14

1.2 Visión general de la instalación 14

1.3 Asistencia al usuario 15

Documentación relacionada 15
Adept Document Library 16

2 Seguridad 17

2.1 Llamadas de Advertencia, Precaución y Nota en este manual 17

2.2 Etiquetas de advertencia en el robot 18

2.3 Precauciones y protecciones obligatorias 19

Barreras de seguridad 19
Puntos de impacto y de aprisionamiento 19
Información adicional sobre seguridad 20

2.4 Uso previsto de los robots 21

2.5 Modificaciones en el robot 22

Modificaciones aceptables 22
Modificaciones no aceptables 22

2.6 Transporte 23

2.7 Requisitos de seguridad del equipo adicional 23

2.8 Emisiones de ruido 24

2.9 Peligro de alta temperatura 24

2.10 Áreas de trabajo 24

2.11 Cualificación del personal 25

2.12 Equipo de seguridad para operarios 25

2.13 Protección contra el uso no autorizado 26

2.14 La seguridad durante el mantenimiento 26

2.15 Riesgos debidos a un uso o instalación incorrectos 26

2.16 Medidas en una situación de emergencia 26

3 Instalación del robot 27

3.1 Transporte y almacenamiento 27

3.2 Desembalaje e inspección del equipo de Adept 28

Antes de desembalar. 28
Durante el desembalaje 28

3.3 Cómo volver a embalar para cambiar de ubicación. 28

3.4 Requisitos ambientales y de las instalaciones 29

3.5 Montaje del robot 30

Superficie de montaje 30
Procedimiento de montaje del robot 31

3.6 Conectores del panel de la interfaz del robot 32

4 Instalación del sistema 33

4.1 Diagrama de cableado del sistema 33

4.2 Instalación del SmartController 34

4.3 Conexiones de cables del robot al SmartController 34

4.4 Conexión de la alimentación de 24 V CC al robot 35

Especificaciones de la alimentación de 24 V CC 35
Detalles del conector de acoplamiento de 24 V CC 35
Procedimiento para preparar cable de 24 V CC 36
Instalación del cable del robot de 24 V CC 36

4.5 Conexión de la alimentación de 200-240 V CA al robot 37

Especificaciones de la fuente de alimentación de CA 37
Protección contra la sobretensión en las instalaciones 37
Diagramas de la alimentación de CA 38
Detalles del conector de acoplamiento de CA 39
Procedimiento para preparar cable de 200-240 V CA 39
Instalación del cable de alimentación de CA al robot 40

4.6 Conexión a tierra del sistema de robots Adept 41

Conexión a tierra de robots Adept 41
Conexión a tierra del equipo montado en el robot 41

4.7 Instalación del equipo de seguridad proporcionado por el usuario 42

5 Funcionamiento del sistema 43

5.1 Descripción del diodo de estado del robot 43

5.2 Códigos de errores en el panel de diagnóstico 44

5.3 Uso del botón de liberación del freno. 45

Frenos 45
Botón de liberación del freno 45

5.4 Uso de la E/S digital en el conector XIO del robot 46

5.5 Puesta en servicio del sistema 47
Verificación de la instalación 47
Comprobaciones mecánicas 48
Comprobaciones en el cableado del sistema 48
Comprobaciones en el equipo de seguridad proporcionado por el usuario 48
Procedimiento de inicio del sistema 48
Verificación de las funciones de parada de emergencia 50
Verificación de los movimientos del robot 50
5.6 Cómo aprender a programar el robot Adept Cobra de la serie s 50

6 Instalación de equipo opcional 51
6.1 Instalación de portaherramientas 51
6.2 Montaje y desmontaje de la brida del usuario 51
Desmontaje de la brida 51
Montaje de la brida 52
6.3 Conexiones del usuario en el robot 53
Líneas de aire del usuario 53
Conexiones eléctricas del usuario 54
6.4 Ubicaciones de montaje para el equipo externo 54
6.5 Instalación del conjunto de solenoide del robot 55
Introducción 55
Herramientas necesarias 55
Procedimiento 55
6.6 Conjunto de soportes de la cámara del robot 59
Introducción 59
Herramientas necesarias 59
Procedimiento 59
6.7 Enlace de comunicación DeviceNet 60
Proveedores recomendados de cables y conectores de acoplamiento 61
6.8 Instalación de topes rígidos ajustables 63
Topes rígidos ajustables para la articulación 1 63
Procedimiento de instalación 63
Modificación de las ubicaciones de los sistemas de parada suave de límite de la articulación 1 64
Topes rígidos ajustables para la articulación 2 67
Procedimiento de instalación 67
Modificación de las ubicaciones de los sistemas de parada suave de límite de la articulación 2 68

7 Mantenimiento 71

7.1 Programa de mantenimiento periódico 71

7.2 Comprobación de los sistemas de seguridad 72

7.3 Comprobación de los pernos de montaje del robot 72

7.4 Comprobación de presencia de aceite en el área del accionamiento armónico 72

7.5 Lubricación del tornillo sin fin de la articulación 3 73

Engrase requerido para el robot 73

Procedimiento de lubricación 73

7.6 Sustitución del chasis del amplificador SmartAmp AIB 75

Desmontaje del chasis del amplificador SmartAmp AIB 75

Instalación de un nuevo chasis de amplificador SmartAmp AIB 77

7.7 Sustitución de la batería del codificador 79

Periodicidad de sustitución de la batería 79

Procedimiento de sustitución de la batería 79

8 Especificaciones técnicas 81

8.1 Dibujos con cotas 81

8.2 Especificaciones mecánicas 88

Índice alfabético 91

Lista de figuras

Figura 1-1. Robot Adept Cobra s800 11
Figura 1-2. Movimientos de las articulaciones 12
Figura 1-3. Amplificador Adept SmartAmp AIB 13
Figura 1-4. Adept SmartController CX 13
Figura 2-1. Etiquetas de advertencia sobre temperatura y electricidad en el chasis del amplificador AIB 18
Figura 2-2. Etiqueta de advertencia sobre temperatura en la parte inferior del brazo interior 18
Figura 3-1. Robot Cobra s600/s800 Robot en un palé de transporte 27
Figura 3-2. Modelo de colocación de orificios de montaje para el robot 30
Figura 3-3. Panel de la interfaz del robot 32
Figura 4-1. Diagrama de cableado del sistema para robots Adept Cobra de la serie s 33
Figura 4-2. Instalación típica de la alimentación de CA con alimentación monofase 38
Figura 4-3. Instalación de la alimentación de CA monofase desde una fuente de alimentación de CA trifásica 38
Figura 4-4. Conector de acoplamiento de alimentación de CA 40
Figura 4-5. Ubicación de puntos de tierra en el amplificador AIB 41
Figura 5-1. Ubicación del diodo de estado del robot 43
Figura 5-2. Panel de diagnóstico 44
Figura 6-1. Detalles del desmontaje de la brida del usuario 52
Figura 6-2. Conectores del usuario en la articulación 1 53
Figura 6-3. Conectores del usuario en la articulación 2 53
Figura 6-4. Soporte de montaje del solenoide con conector y línea de aire de reserva 56
Figura 6-5. Colocación del solenoide con mediante el material de montaje 57
Figura 6-6. Conexión de la línea de aire de reserva al conector del usuario 57
Figura 6-7. Montaje de una cámara en el robot 60
Figura 6-8. Diagrama de conexiones de conectores Micro-style para DeviceNet . . . 62
Figura 6-9. Topes rígidos ajustables para la articulación 1 63
Figura 6-10. Menú principal del programa SPEC 64
Figura 6-11. Menú de especificaciones del robot 64
Figura 6-12. Menú de los parámetros de movimiento de la articulación 1 65
Figura 6-13. Menú de límites inferiores de la articulación 1 66
Figura 6-14. Menú de límites superiores de la articulación 1 66
Figura 6-15. Ubicaciones de los topes rígidos ajustables para la articulación 2 67
Figura 6-16. Ubicaciones de los tornillos de los topes rígidos ajustables para la articulación 2 67
Figura 6-17. Dispositivo de tope rígido fijo de la articulación 2 68
Figura 6-18. Menú de los parámetros de movimiento de la articulación 2 69

Figura 6-19. Menú de límites inferiores de la articulación 2 69
Figura 6-20. Menú de límites superiores de la articulación 2 70
Figura 7-1. Lubricación del manguito de la articulación 3 74
Figura 7-2. Tornillo de fijación del chasis del amplificador SmartAmp AIB 75
Figura 7-3. Apertura y desmontaje del chasis del amplificador AIB 76
Figura 7-4. Conectores en el chasis del amplificador AIB 76
Figura 7-5. Tornillo de tierra en el chasis del amplificador AIB 77
Figura 7-6. Instalación del chasis del amplificador AIB en la base del robot 78
Figura 7-7. Ubicación de la batería del codificador 80
Figura 8-1. Robot Adept Cobra s600 - Cotas superiores y laterales 81
Figura 8-2. Robot Adept Cobra s800 - Cotas superiores y laterales 82
Figura 8-3. Cotas del modelo de montaje del soporte de la cámara 83
Figura 8-4. Cotas de la brida de herramienta del robot Adept Cobra 84
Figura 8-5. Herramental externo en la parte superior del brazo del robot 85
Figura 8-6. Herramental externo en la parte inferior del brazo exterior 86
Figura 8-7. Campo de evolución del robot Adept Cobra s600 87

1 Introducción

1.1 Descripción del producto

Robots Adept Cobra s600/s800

Adept Cobra s600 y s800 son robots SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm) de cuatro ejes. Consulte la **figura 1-1**. Las articulaciones 1, 2 y 4 son de giro; la articulación 3 es de traslación. Consulte la **figura 1-2 en la página 12** para obtener una descripción de las ubicaciones de las articulaciones.

Los robots Adept Cobra de la serie s necesitan un Adept SmartController. Los robots se programan y controlan mediante el SmartController, que se ejecuta en la plataforma de control de movimientos distribuidos Adept SmartServo. En el **capítulo 8** se proporcionan especificaciones mecánicas relativas a los robots Adept Cobra de la serie s.

> **NOTA:** Las descripciones e instrucciones de este manual se aplican a los modelos Cobra s600 y Cobra s800, salvo en los casos en que presentan diferencias, por ejemplo en las dimensiones y los dibujos de campo de alcance. En tales casos, la información se especifica para cada robot.

Figura 1-1. Robot Adept Cobra s800

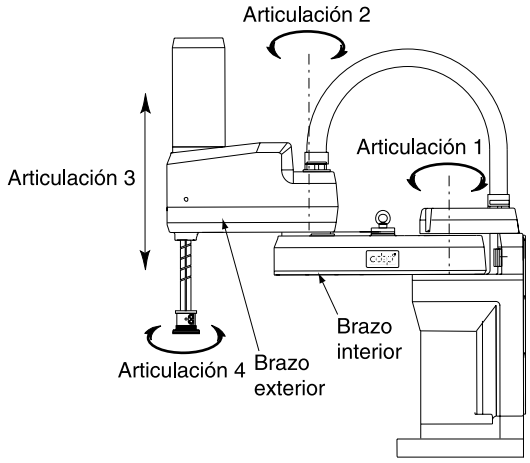


Figura 1-2. Movimientos de las articulaciones

Amplificador Adept SmartAmp AIB

Los amplificadores de los robots Adept Cobra de las series s y Smart están incorporados en la base del robot. La sección del amplificador, denominada SmartAmp AIB (Amp-In-Base), proporciona amplificadores de potencia y servo control completo. El amplificador SmartAmp AIB funciona con un chip Motorola PowerPC.

Características del amplificador SmartAmp AIB:

- E/S digital incorporada.
- EMI bajo para equipos con sensibilidad al ruido.
- Sin ventilador externo para un funcionamiento silencioso del robot.
- La servofrecuencia a 8 kHz proporciona pocos errores de posición y un seguimiento superior del recorrido.
- La conmutación sinusoidal disminuye la torsión de desbaste y mejora el seguimiento del trazado.
- El avanzado diseño de alimentación digital maximiza la eficacia, la torsión y la velocidad.
- Los sensores de temperatura de todos los amplificadores y motores permiten obtener la máxima fiabilidad y facilitan la resolución de problemas.

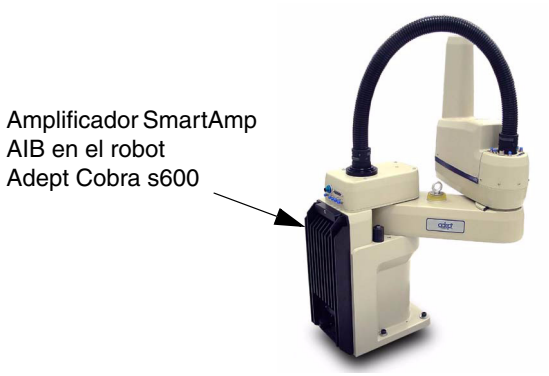


Figura 1-3. Amplificador Adept SmartAmp AIB

Adept SmartController

SmartController es la base de los controladores de visión y movimiento distribuido de gama alta de Adept. Se ha diseñado para utilizarse con los robots Adept Cobra s600 y s800, Adept SmartModules, la línea de robots AdeptSix y el módulo Adept sMI6 para el producto SmartMotion.

Todos los Adept SmartController ofrecen escalabilidad y admiten E/S digital basada en IEEE 1394, y módulos de expansión de movimiento en general. La interfaz IEEE 1394 constituye el eje central de Adept SmartServo, la arquitectura de controles distribuidos de Adept compatible con los productos de Adept.

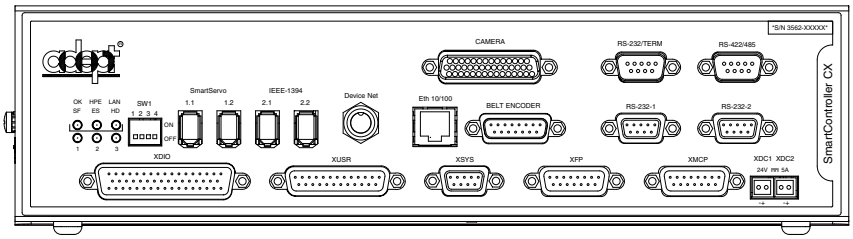


Figura 1-4. Adept SmartController CX

Adept SmartController CS

Adept SmartController CS está configurado para aplicaciones estándar que no precisan de visión ni de seguimiento de cinta transportadora. Este controlador dispone de varias interfaces de comunicación de alta velocidad como Fast Ethernet, IEEE 1394 y DeviceNet.

Adept SmartController CX

Se trata de un controlador de movimiento y visión de alto rendimiento. Tiene la misma capacidad que el SmartController CS, con las opciones añadidas de visión integrada, seguimiento de cinta de transporte, un procesador más potente, un par más de puertos serie y un segundo par de puertos de red IEEE 1394.

Módulo de expansión sDIO

El módulo de expansión sDIO presenta 32 entradas digitales aisladas ópticas y 32 entradas aisladas ópticas, además de una interfaz IEEE 1394.

1.2 Visión general de la instalación

En la tabla siguiente se resume el proceso de instalación del sistema. Consulte también el diagrama de cableado del sistema en la **figura 4-1 en la página 33**.

Tabla 1-1. Visión general de la instalación

Tarea que se debe efectuar	Ubicación de referencia
1. Montar el robot en una superficie plana y segura.	Consulte la sección 3.5 en la página 30.
2. Instalar las interfaces de usuario SmartController, Front Panel, MCP y AdeptWindows.	Consulte la sección 4.2 en la página 34.
3. Instalar los cables IEEE 1394 y XSYS entre el robot y SmartController.	Consulte la sección 4.3 en la página 34.
4. Preparar un cable de 24 V CC, y conectarlo entre el robot y la fuente de alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario.	Consulte la sección 4.4 en la página 35.
5. Preparar un cable de 200-240 V CA, y conectarlo entre el robot y la fuente de alimentación de CA de la instalación.	Consulte la sección 4.5 en la página 37.
6. Instalar en la celda de trabajo las barreras de seguridad que proporciona el usuario.	Consulte la sección 4.7 en la página 42.
7. Leer el capítulo 5 para obtener información sobre cómo conectar la E/S digital a través del conector XIO en el robot.	Consulte la sección 5.4 en la página 46.
8. Leer el capítulo 5 para obtener información sobre la puesta en servicio del sistema, incluidos su inicio y verificación.	Consulte la sección 5.5 en la página 47.
9. Leer el capítulo 6 si hay que instalar accesorios opcionales como portaherramientas, conexiones eléctricas y de aire, equipo externo, solenoides, etcétera.	Consulte la sección 6.1 en la página 51.

1.3 Asistencia al usuario

Consulte *How to Get Help Resource Guide* (Adept P/N 00961-00700) para obtener más información sobre cómo obtener asistencia técnica relativa al software y hardware de Adept. En la página web de Adept se proporcionan más fuentes de información:

http://www.adept.com

Documentación relacionada

Este manual trata sobre la instalación, funcionamiento y mantenimiento del sistema de robots Adept Cobra s600/s800. Hay otro manuales que abordan la programación del sistema, la reconfiguración de los componentes instalados y la incorporación de componentes adicionales; consulte la **tabla 1-2**. Estos manuales figuran en el CD-ROM Adept Document Library que se suministra con cada sistema.

Tabla 1-2. Documentación relacionada

Título del manual	Descripción
Adept SmartController User's Guide	Contiene información exhaustiva sobre la instalación y el funcionamiento de Adept SmartController y el producto sDIO opcional.
AdeptWindows Installation Guide y la ayuda en pantalla de AdeptWindows	Describe las instalaciones de redes complejas, la instalación y el uso del software de servidor NFS, AdeptWindows Offline Editor y el software AdeptWindows DDE.
Instructions for Adept Utility Programs	Explica los programas de utilidades que se emplean en configuraciones avanzadas de sistemas, actualizaciones de sistemas, copiado de archivos y otros procedimientos de configuración del sistema.
V+ Operating System User's Guide	Describe el sistema operativo V+, con las operaciones en archivos de disco, comandos de supervisión y programas de comandos de supervisión.
V+ Language User's Guide	Explica el lenguaje V+ y la programación de un sistema de control Adept.

Adept Document Library

NOTA: Adept Document Library se denominaba anteriormente Knowledge Express.

Aparte de Adept Document Library en el CD-ROM, se puede buscar documentación sobre los productos Adept en la página web de Adept, en la sección Document Library. La herramienta de búsqueda de Document Library permite encontrar información sobre un tema en particular. Además, el menú Document proporciona una lista con documentación sobre los productos disponibles.

Para acceder a Adept Document Library, escriba la dirección siguiente en el navegador:

http://www.adept.com/Main/KE/DATA/adept_search.htm

o seleccione el vínculo Document Library en la página inicial de Adept.

2 Seguridad

2.1 Llamadas de Advertencia, Precaución y Nota en este manual

En el presente documento hay cuatro niveles de notas de alerta. De mayor a menor en importancia, son:

PELIGRO: indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, comportará la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA: situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede comportar lesiones serias o daños importantes en el equipo.

PRECAUCIÓN: situación que, si no se evita, puede comportar lesiones leves o daños en el equipo.

NOTA: proporciona información complementaria, hace hincapié en un punto o procedimiento, o aporta una sugerencia para facilitar la utilización.

2.2 Etiquetas de advertencia en el robot

En la **figura 2-1** y la **figura 2-2** se ven las etiquetas de advertencia que llevan los robots Adept Cobra de la serie s.

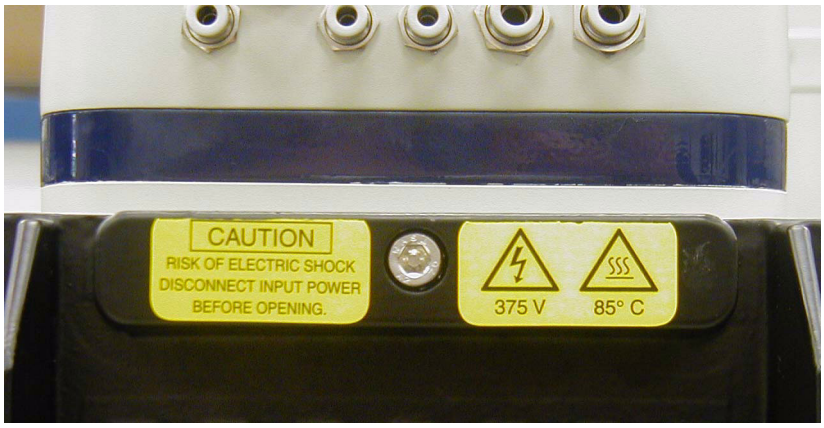


Figura 2-1. Etiquetas de advertencia sobre temperatura y electricidad en el chasis del amplificador AIB

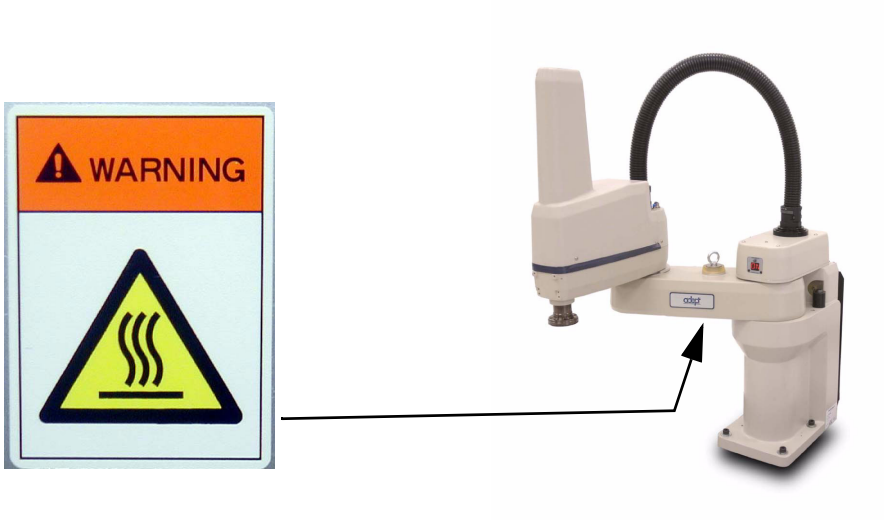


Figura 2-2. Etiqueta de advertencia sobre temperatura en la parte inferior del brazo interior

2.3 Precauciones y protecciones obligatorias

Este manual lo debe leer todo el personal encargado de la instalación, uso o mantenimiento de los sistemas Adept, así como las personas que trabajen en o cerca de la celda de trabajo.

ADVERTENCIA: Adept Technology prohíbe terminantemente la instalación, puesta en servicio o utilización de un robot Adept sin que se hayan tomado las pertinentes medidas de protección conformes a la normativa local y nacional vigente. Las instalaciones en los países de la Unión Europea y la EEA (Islandia, Liechtenstein y Noruega) deben cumplir la normativa EN 775/ISO 10218, especialmente las secciones 5,6; EN 292-2, y EN 60204-1, especialmente la sección 13.

Barreras de seguridad

Las barreras de seguridad deben formar parte integral del diseño de la celda de trabajo del robot. Los sistemas Adept están controlados por ordenador; pueden activar dispositivos remotos en controles de programas según horas establecidas o a lo largo de recorridos no anticipados por los operarios. Es fundamental haber aplicado las medidas de protección para evitar que el personal acceda a la celda de trabajo siempre que el equipo esté encendido.

El integrador del sistema de robots, o el usuario final, deben asegurarse de que se hayan aplicado las correspondientes medidas de protección, barreras de seguridad, células fotoeléctricas, puertas de seguridad, alfombrillas de seguridad, etcétera. La celda de trabajo del robot se debe diseñar cumpliendo la normativa local y nacional vigente (consulte la **sección 2.7 en la página 23**).

La distancia de seguridad respecto al robot depende de la altura de la valla de seguridad. La altura y la distancia de la valla de seguridad en relación con el robot deben impedir que el personal pueda acceder a la zona de peligro del robot.

El sistema de control de Adept posee funciones para ayudar al usuario a establecer medidas de protección del sistema, por ejemplo circuitería de parada de emergencia, o líneas de entrada y salida digital. La circuitería de desconexión de emergencia puede conmutar entre distintos sistemas de alimentación externos y se puede integrar en las correspondientes medidas de protección establecidas por el usuario. Consulte el **capítulo 4** para obtener información sobre la utilización segura y eficiente del robot.

Puntos de impacto y de aprisionamiento

Los robots Adept se pueden mover a gran velocidad. Si un robot golpea (impacta) o atrapa a una persona, puede causarle la muerte o lesiones graves. La configuración del robot, la velocidad y orientación de las articulaciones y la carga útil que lleve contribuyen a la cantidad total de energía que puede causar lesiones.

Información adicional sobre seguridad

Las normas y directivas que constan en este manual contienen indicaciones adicionales para la instalación del sistema de robots, medidas de protección, mantenimiento, verificaciones, inicio y formación de los operarios. En la **tabla 2-1 en la página 20** figuran algunas fuentes de las distintas normativas.

Tabla 2-1. Fuentes de directivas y normativas internacionales

SEMI International Standards 3081 Zanker Road San Jose, CA 95134 EE.UU. Teléfono: 1.408.943.6900 Fax: 1.408.428.9600 http://www.semi.org/web/wstandards.nsf	American National Standards Institute (ANSI) 11 West 42nd Street, 13th Floor Nueva York, NY 10036 EE.UU. Teléfono: 212-642-4900 Fax: 212-398-0023 http://www.ansi.org
BSI Group (normativa británica) 389 Chiswick High Road Londres W4 4AL Reino Unido Teléfono: +44 (0)20 8996 9000 Fax: +44 (0)20 8996 7400 http://www.bsi-global.com	Document Center, Inc. 1504 Industrial Way, Unit 9 Belmont, CA 94002 EE.UU. Teléfono: 415-591-7600 Fax: 415-591-7617 http://www.document-center.com
DIN, Deutsches Institut für Normung e.V. Instituto Alemán para la Estandarización Burggrafenstrasse 6 10787 Berlín Alemania Teléfono: +49 30 2601-0 Fax: +49 30 2601-1231 http://www.din.de http://www2.beuth.de/ (publicación)	Global Engineering Documents 15 Inverness Way East Englewood, CO 80112 EE.UU. Teléfono: 800-854-7179 Fax: 303-397-2740 http://global.ihs.com
IEC, International Electrotechnical Commission Rue de Varembe 3 PO Box 131 CH-1211 Ginebra 20 Suiza Teléfono: 41 22 919-0211 Fax: 41 22 919-0300 http://www.iec.ch	Robotic Industries Association (RIA) 900 Victors Way PO Box 3724 Ann Arbor, MI 48106 EE.UU. Teléfono: 313-994-6088 Fax: 313-994-3338 http://www.robotics.org

2.4 Uso previsto de los robots

La instalación y el uso de los productos Adept deben cumplir todas las instrucciones de seguridad y advertencia que contiene este manual. Asimismo, la instalación y el uso deben cumplir toda la normativa de seguridad obligatoria local y nacional vigente (consulte la **sección 2.7 en la página 23**).

Los robots Adept Cobra s600 y s800 se han diseñado para usarse en el montaje de piezas y manejo de materiales con cargas útiles inferiores a 5,5 kg (12,1 lb).

ADVERTENCIA: Por motivos de seguridad, queda prohibido realizar algunas modificaciones en los robots Adept (consulte la **sección 2.5**).

Los robots Adept Cobra de la serie s y el Adept SmartController son montajes parciales de componentes de un sistema completo de automatización industrial. El controlador se debe instalar en un recinto adecuado. El controlador no debe entrar en contacto con líquidos. Además, un robot Adept Cobra de la serie s estándar no puede entrar en contacto con líquidos.

El equipo de Adept no se ha concebido para utilizarse en ninguna de las circunstancias siguientes:

- En tornos peligrosos (explosivos).
- En sistemas aéreos, marítimos, portátiles ni móviles.
- En sistemas de mantenimiento de constantes vitales.
- En instalaciones residenciales.
- En situaciones en que el equipo de Adept queda sujeto a condiciones extremas de calor o humedad. Consulte la **tabla 3-1 en la página 29** para saber cuáles son los valores permitidos de temperatura y humedad.

ADVERTENCIA: Se deben observar con todo rigor las instrucciones de instalación, uso y mantenimiento que se proporcionan en la presente Guía del usuario.

El uso no previsto de un robot Adept Cobra de la serie s puede:

- Causar lesiones al personal.
- Dañar el robot u otros equipos.
- Reducir la fiabilidad y el rendimiento del sistema.

Todas las personas que instalen, pongan en servicio, utilicen o mantengan el robot deben:

- Estar debidamente cualificadas.
- Leer y seguir exactamente las instrucciones de esta Guía del usuario.

Si existe cualquier duda sobre el campo de aplicación, consulte a Adept para saber si está previsto o no.

2.5 Modificaciones en el robot

A veces es necesario realizar modificaciones en el robot para poderlo integrar correctamente en una celda de trabajo. Lamentablemente, muchas modificaciones en apariencia sencillas pueden dañar el robot o disminuir su rendimiento, fiabilidad o vida útil. A continuación se proporcionan unas pautas para efectuar modificaciones.

Modificaciones aceptables

En general, las modificaciones siguientes son factibles, pero pueden repercutir en el rendimiento del robot:

- Acoplar herramental, cuadros de conexiones, paquetes de solenoides, bombas de vacío, destornilladores, cámaras, iluminación, etc., en el brazo interior, el brazo exterior o el soporte de sujeción J1.
- Acoplar mangueras, tubos neumáticos o cables al robot. Se deben diseñar de manera que no restrinjan la movilidad de las articulaciones ni causen errores de movimiento en el robot.

Modificaciones no aceptables

Las modificaciones que se enumeran a continuación pueden dañar el robot, reducir la fiabilidad y seguridad del sistema, o acortar la vida útil del robot.

PRECAUCIÓN: Llevar a la práctica cualquiera de las modificaciones que se indican a continuación invalidará la garantía de cualquiera de los componentes que Adept determine como dañados debido a la modificación. Si se planea efectuar cualquiera de las modificaciones siguientes, póngase en contacto con la Asistencia técnica al cliente de Adept.

- Modificación de cualquiera de las sujeciones o cables del robot al controlador.
- Modificación de cualquier cubierta de acceso del robot o componente del sistema de tracción.
- Modificación, mediante taladrado o corte, de cualquier pieza del robot.

- Modificación de cualquier componente eléctrico o placa de circuito impreso del robot.
- Hacer pasar mangueras, líneas de aire o cables adicionales a través del robot.
- Modificaciones que repercutan negativamente en el rendimiento de EMC, incluido el blindaje.

2.6 Transporte

Los productos Adept siempre se deben levantar y transportar con el equipo adecuado. Consulte el **capítulo 3** para obtener más información relativa al transporte, levantamiento e instalación.

ADVERTENCIA: No se coloque debajo del robot mientras se procede al transporte.

2.7 Requisitos de seguridad del equipo adicional

El equipo adicional que se emplea con el robot Adept Cobra de la serie s (pinzas de arrastre, cintas transportadoras, etc.) no debe reducir las medidas de protección de la celda de trabajo.

Todos los interruptores de parada de emergencia siempre deben estar accesibles.

Si el robot se utiliza en un país miembro de la UE o la EEA, todos los componentes de la celda de trabajo del robot deben cumplir los requisitos de seguridad de la directiva europea sobre maquinaria 89/392/EEC (y las enmiendas subsiguientes), así como la normativa nacional, internacional y europea. En cuanto a los sistemas de robots, son: EN 775/ISO 10218, secciones 5,6; EN 292-2; y EN 60204. Para las vallas de seguridad, consulte EN 294.

En otros países, Adept recomienda encarecidamente, aparte de cumplir con la normativa local y nacional vigente, establecer un nivel de seguridad similar.

En Estados Unidos, rige la normativa ANSI/RIA R15.06 y ANSI/UL 1740.

En Canadá, la normativa aplicable es CAN/CSA Z434.

2.8 Emisiones de ruido

El nivel de emisión de ruido del robot Adept Cobra de la serie s depende de la velocidad y la carga útil. El valor máximo son 90 dB. (Este valor pertenece a la velocidad en modo AUTO.)

ADVERTENCIA: En el peor de los casos, la emisión acústica de este robot llega a un máximo de 90 dB (A). Los valores habituales son inferiores, en función de la carga útil, velocidad, aceleración y montaje. Se deben tomar las medidas de seguridad pertinentes, por ejemplo protección auditiva y una señal de advertencia.

2.9 Peligro de alta temperatura

ADVERTENCIA: Se puede llegar a quemar. No toque la base del robot ni el brazo exterior inmediatamente después de que el robot haya estado funcionando a temperaturas ambientales elevadas (40-50 °C) (104-122 °F) o tiempos de ciclo rápidos (más de 60 ciclos por minuto). La temperatura de la superficie o el revestimiento del robot puede superar los 85 °C (185 °F).

2.10 Áreas de trabajo

Los robots Adept tienen un modo de funcionamiento manual y uno automático (AUTO). Si está en modo automático, el personal no está autorizado a permanecer en la celda de trabajo.

En modo manual, los operarios provistos de equipo de seguridad adicional (consulte la **sección 2.12 en la página 25**) están autorizados a trabajar en la celda de trabajo del robot. Por razones de seguridad, siempre que sea posible, el operario debe estar fuera del alcance del campo de evolución del robot para prevenir lesiones. La velocidad máxima y la potencia del robot están reducidas; sin embargo, el operario podría lesionarse.

Antes de proceder al mantenimiento en el campo de evolución del robot, hay que desconectar el interruptor de la gran potencia y la fuente de alimentación. Después de haber tomado estas precauciones, una persona cualificada puede proceder al mantenimiento del robot. Consulte la **sección 2.11** para saber cuáles son los requisitos.

ADVERTENCIA: Nunca descarte ninguna medida de protección ni haga cambios en el sistema que desarmen una medida de protección.

2.11 Cualificación del personal

En este manual se da por sentado que todo el personal ha asistido a un curso de formación de Adept y que tiene conocimientos prácticos sobre el sistema. El usuario debe proporcionar la formación adicional necesaria a todas las personas que vayan a trabajar con el sistema.

Como se ha dicho en esta Guía del usuario, algunos procedimientos sólo los debe llevar a cabo personal debidamente **formado** o **cualificado**. Para clasificar los grados de cualificación, Adept emplea los términos estándar:

- El **personal cualificado** tiene conocimientos o experiencia suficientes para poder evitar los peligros, tanto de carácter eléctrico como mecánico.
- El **personal instruido** está adecuadamente asesorado o supervisado por personal cualificado para poder evitar los peligros, tanto de carácter eléctrico como mecánico.

Durante la instalación, uso y verificación de todos los equipos con alimentación eléctrica, todo el personal debe observar estrictamente los procedimientos de seguridad. Para evitar las lesiones o los daños en el equipo, antes de proceder a cualquier tarea de reparación o actualización, la alimentación de CA se debe desconectar siempre desde la fuente. Emplee los procedimientos de bloqueo pertinentes para reducir el riesgo de que otra persona restablezca el suministro de alimentación eléctrica mientras usted realiza tareas en el sistema.

ADVERTENCIA: Todas las personas a las que haya encomendado alguna tarea con el robot deben confirmar al usuario lo siguiente:

1. Se ha proporcionado la Guía del usuario.
2. Se ha leído la Guía del usuario.
3. Se ha comprendido el contenido de la Guía del usuario.
4. Se trabajará siguiendo las directrices de la Guía del usuario.

2.12 Equipo de seguridad para operarios

Adept aconseja a los operarios que lleven equipo de seguridad adicional en la celda de trabajo. Por motivos de seguridad, cuando se hallen en la celda de trabajo del robot los operarios deben llevar los elementos siguientes:

- Gafas de seguridad
- Protección en la cabeza (cascos de seguridad)
- Calzado de seguridad

Coloque señales de advertencia por toda la celda de trabajo para asegurarse de que todas las personas que trabajen en el área sepan que deben llevar equipo de seguridad.

2.13 Protección contra el uso no autorizado

El sistema debe estar protegido contra el uso no autorizado. Restrinja el acceso al teclado y al control manual colgante guardándolos en un armario cerrado con llave o emplee otro método válido para impedir el acceso.

2.14 La seguridad durante el mantenimiento

Las tareas de mantenimiento del robot y el controlador sólo las pueden efectuar personal cualificado con los debidos conocimientos en cuanto a seguridad y equipo operativo.

ADVERTENCIA: La alimentación eléctrica del robot y el controlador deben estar apagados durante las tareas de reparación y mantenimiento. Se deben usar medidas de bloqueo para impedir que personal no autorizado pueda restablecer el suministro de la alimentación eléctrica.

2.15 Riesgos debidos a un uso o instalación incorrectos.

- Anulación intencionada de cualquier aspecto del sistema de parada de emergencia.
- Instalación o programación incorrectas del sistema de robots.
- Uso no autorizado en el sistema de cables distintos de los que se suministran o utilizan, o de componentes modificados.
- Anulación del interbloqueo para que el operario pueda acceder a la celda de trabajo con el interruptor de la gran potencia encendido.

Tome las debidas precauciones para asegurarse de que estas situaciones no sucedan.

2.16 Medidas en una situación de emergencia

Pulse un botón de parada de emergencia (un botón de color rojo en un campo o fondo de color amarillo) y siga los procedimientos internos de la empresa u organización en situaciones de emergencia. En caso de incendio, use CO_2 para sofocar las llamas.

3 Instalación del robot

3.1 Transporte y almacenamiento

Este equipo se debe transportar y almacenar en un entorno con la temperatura controlada de –25 °C a +55 °C. El grado de humedad recomendado es del 5 al 90 % sin condensación. Se debe transportar y almacenar en el embalaje que proporciona Adept, diseñado para prevenir los datos causados por golpes y vibraciones normales. El paquete se debe proteger para que no sufra vibraciones y golpes excesivos.

Para transportar y almacenar el equipo embalado, utilice una carretilla elevadora, palé o similar (consulte la **figura 3-1**).

Los robots siempre se deben almacenar y transportar en posición vertical, en una zona seca, sin suciedad ni condensación. No deposite el cajón de embalaje de costado ni ninguna otra posición: el robot podría resultar dañado.

El robot pesa 34 kg (75 lb) sin accesorios.

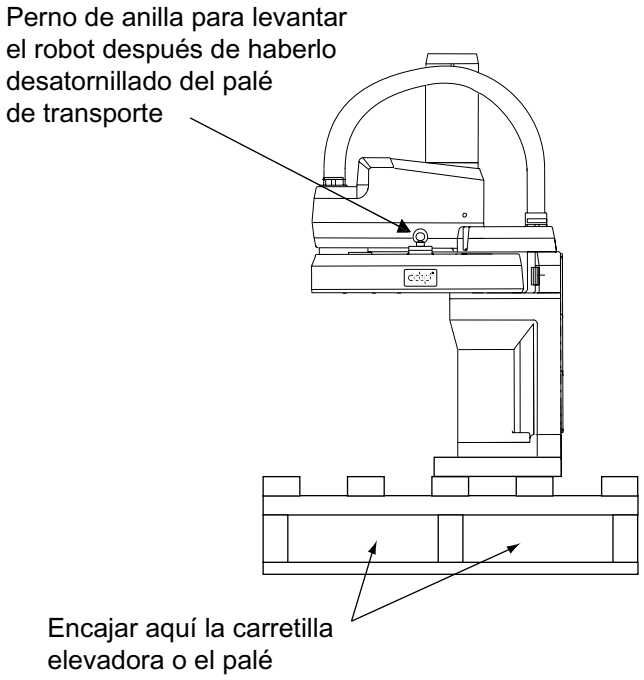

Perno de anilla para levantar el robot después de haberlo desatornillado del palé de transporte
Encajar aquí la carretilla elevadora o el palé

Figura 3-1. Robot Cobra s600/s800 Robot en un palé de transporte

3.2 Desembalaje e inspección del equipo de Adept

Antes de desembalar

Inspeccione bien todos los cajones de embalaje por si hubiera pruebas de daños durante el transporte. Preste atención especial a las etiquetas sobre inclinación y golpes que hay en el exterior de los contenedores. Si se detectan daños, solicite la presencia del representante del transportista en el momento de desembalar el contenedor.

Durante el desembalaje

Antes de firmar el albarán de entrega del transportista, compare físicamente los artículos que se han recibido (no se limite a comprobar lo que especifica el albarán) con los que figuran en su pedido de compra, y verifique que no falte ningún artículo y que el envío sea correcto y sin daños visibles.

Si los artículos recibidos no coinciden con el albarán de entrega, o presentan daños, **no** firme el recibo. Póngase en contacto con Adept lo antes posible.

Si los artículos recibidos no coinciden con los especificados en el pedido, póngase en contacto con Adept inmediatamente.

Inspeccione cada uno de los artículos para ver si presentan daños externos cuando los extraiga de su contenedor. Si hay pruebas de daños, póngase en contacto con Adept (consulte la **sección 1.3 en la página 15**).

Conserve todos los contenedores y material de embalaje. Estos elementos pueden hacer falta para poder reclamar o, posteriormente, cambiar la ubicación del equipo.

3.3 Cómo volver a embalar para cambiar de ubicación

Si el robot u otro equipo se deben cambiar de ubicación, invierta los pasos del procedimiento de instalación que se exponen después de este capítulo. Vuelva a emplear todos los contenedores y material de embalaje original, y siga todas las notas de seguridad relativas a la instalación. La garantía quedará invalidada si no se embala correctamente para transporte. Antes de desatornillar el robot de la superficie de montaje, doble el brazo exterior respecto a los topes rígidos de la articulación 2 para ayudar a centralizar el centro de gravedad. El robot siempre se debe transportar en posición vertical. Especifique esto bien claro al transportista si el robot se debe transportar.

3.4 Requisitos ambientales y de las instalaciones

La instalación del sistema de robots Adept se debe atener a los requisitos del entorno de funcionamiento de la **tabla 3-1**.

Tabla 3-1. Requisitos del entorno de funcionamiento del sistema de robots

Temperatura ambiental	de 5 °C a 40 °C (de 41 °F a 104 °F)
Humedad	del 5 % al 90 %, sin condensación
Altitud	hasta 2.000 metros (6.500 pies)
Índice de contaminación	2 (IEC 1131-2/EN 61131-2)
Clase de protección del robot	IP20 (NEMA Tipo 1)
Nota: Consulte la **sección 8.1 en la página 81** sobre las dimensiones del robot.	

3.5 Montaje del robot

Superficie de montaje

El robot Adept Cobra de la serie s se ha diseñado para montarse en una superficie de mesa elevada, plana y lisa. La estructura de montaje debe ser suficientemente rígida para impedir las vibraciones y flexiones durante el funcionamiento del robot. Adept recomienda una placa gruesa de acero de 25 mm (1 pulg) montada en un armazón de tubos rígidos. Las vibraciones y flexiones de montaje excesivas disminuirán el rendimiento del robot. La **figura 3-2** ilustra el modelo de colocación de orificios de montaje para los robots Adept Cobra de la serie s.

NOTA: En la parte inferior de la base hay un orificio y una ranura que sirven como puntos de referencia para la instalación de las clavijas por parte del usuario en la superficie de montaje; consulte la **figura 3-2**. El uso de clavijas de referencia facilita la instalación y desinstalación del robot en la misma posición.

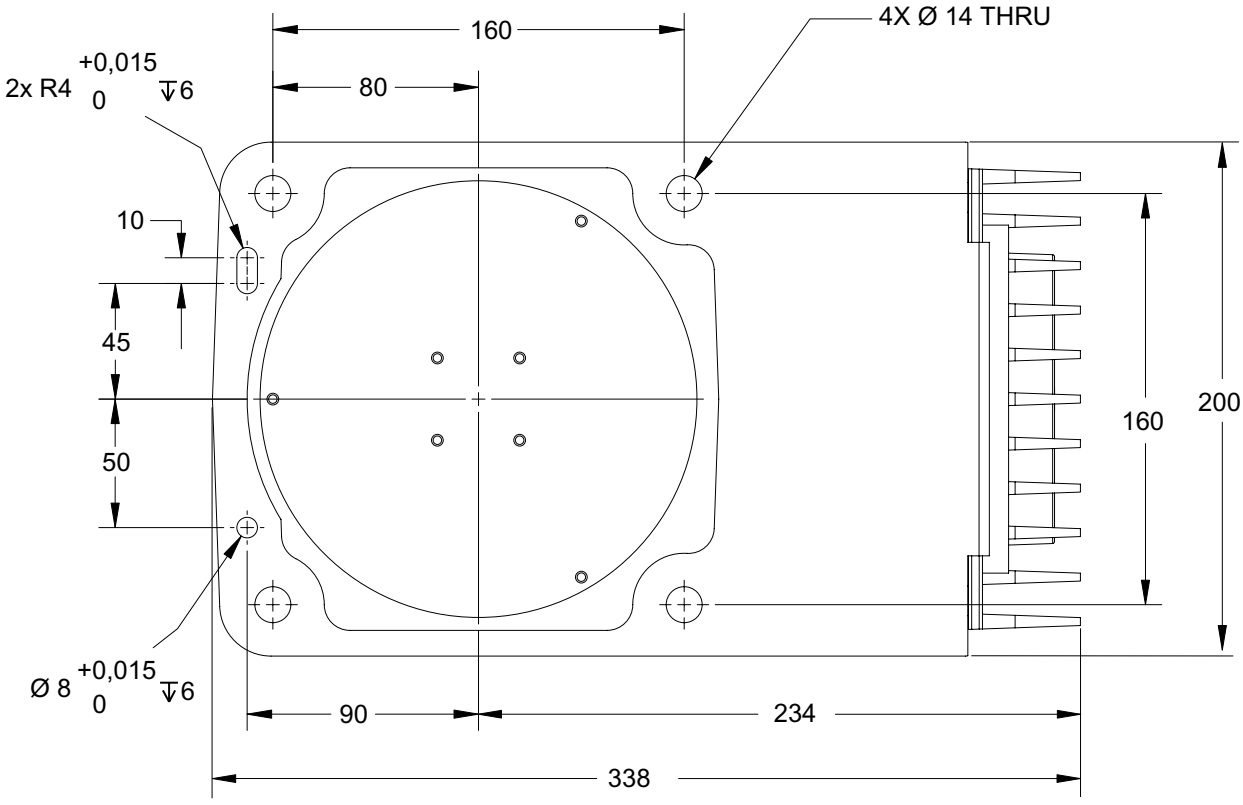


Figura 3-2. Modelo de colocación de orificios de montaje para el robot

Procedimiento de montaje del robot

1. Teniendo en cuenta las cotas de la **figura 3-2**, perfore y horade la superficie de montaje para cuatro pernos roscados M12 - 1,75 x 36 mm (o 7/16 - 14 UNC x 1,50 pulg) (pernos no suministrados). Consulte la **tabla 3-2** para saber cuáles son las especificaciones de par torsor y perno.
2. Mientras el robot sigue atornillado al palé de transporte, conecte el montacargas hidráulico en el perno de anilla del brazo interior (consulte la **figura 3-1 en la página 27**). Colóquese en cualquier huelgo, pero por el momento no levante el robot.

ADVERTENCIA: No intente levantar el robot por puntos que no sean los del perno de anilla. No intente extender los brazos interior ni exterior del robot hasta que éste se encuentre bien sujeto. De no ser así, el robot se puede caer y lesionar al personal, o el equipo puede resultar dañado.

3. Retire los cuatro pernos que fijan la base del robot en el palé. Conserve los pernos por si más adelante el equipo se debe cambiar de ubicación.
4. Levante el robot y colóquelo directamente sobre la superficie de montaje.
5. Baje el robot poco a poco, mientras alinea la base y los orificios horadados de montaje en la superficie de montaje.

   NOTA: La base del robot es de aluminio fundido; se puede abollar fácilmente si se golpea contra una superficie más dura. Antes de ajustar los pernos de montaje, verifique que el robot esté correctamente montado (que no se balancee adelante ni atrás).

6. Coloque los pernos y las arandelas suministrados por el cliente. Apriete los pernos en el par torsor que se especifica en la **tabla 3-2**.

ADVERTENCIA: El centro de la masa del robot puede hacer que éste se caiga si no se asegura con los pernos de montaje.

NOTA: Compruebe que los pernos estén bien apretados una semana después de la instalación inicial; posteriormente, revíselos cada seis meses. Consulte el **capítulo 7** para obtener información sobre el mantenimiento periódico.

Tabla 3-2. Especificaciones de par torsor de los pernos de montaje

Estándar	Tamaño	Especificación	Par torsor
Métrico	M12 x P1.75	ISO Clase 8.8	85 N•m
SAE	7/16-14 UNC	SAE Grado 5	50 pies-libras

3.6 Conectores del panel de la interfaz del robot

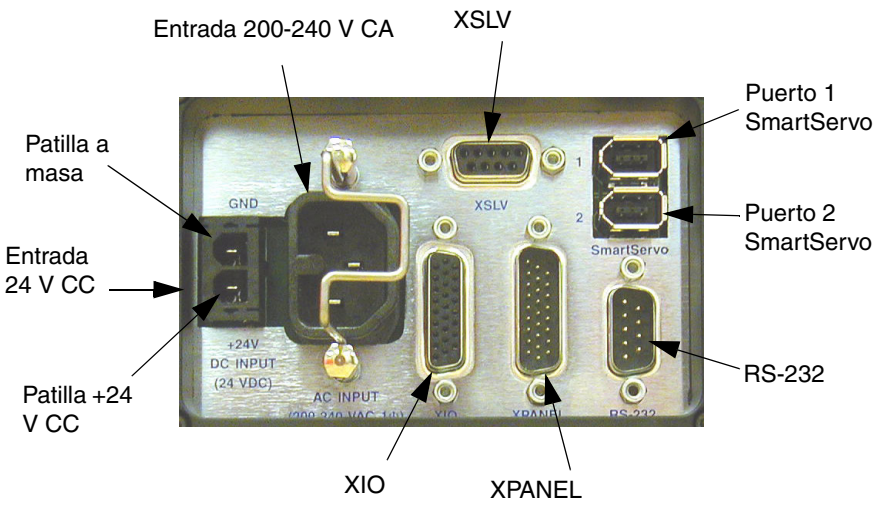


Figura 3-3. Panel de la interfaz del robot

24 V CC - para conectar alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario al robot. Se proporciona el conector de acoplamiento.

200/240 V CA - para conectar alimentación de entrada monofase de 22-240 V CA al robot. Se proporciona el conector de acoplamiento.

XSLV - para conectar el cable XSYS proporcionado desde el conector XSYS del controlador. (DB-9, hembra)

SmartServo 1/2 - para conectar el cable IEEE 1394 desde el controlador (SmartServo 1.1) hasta el conector superior del robot (SmartServo 1). El conector inferior del robot (SmartServo 2) se puede usar para conectarse a un segundo robot o a otro eje de movimiento basado en el estándar IEEE 1394.

RS-232 - se usa únicamente con los robots Cobra serie Smart para conectar un terminal del sistema. (DB-9, macho)

XPANEL - se usa únicamente con los robots Cobra serie Smart para conectar el panel frontal y el panel de control manual o MCP. (DB26, alta densidad, macho)

XIO - para señales de entrada y salida del usuario de dispositivos periféricos. Este conector proporciona 8 salidas y 12 entradas. Consulte la **sección 5.4 en la página 46** para saber las asignaciones de las patillas del conector para las entradas y salidas. En dicha sección también hay información sobre cómo acceder a estas señales de entrada y salida mediante V+. (DB26, alta densidad, hembra)

4 Instalación del sistema

4.1 Diagrama de cableado del sistema

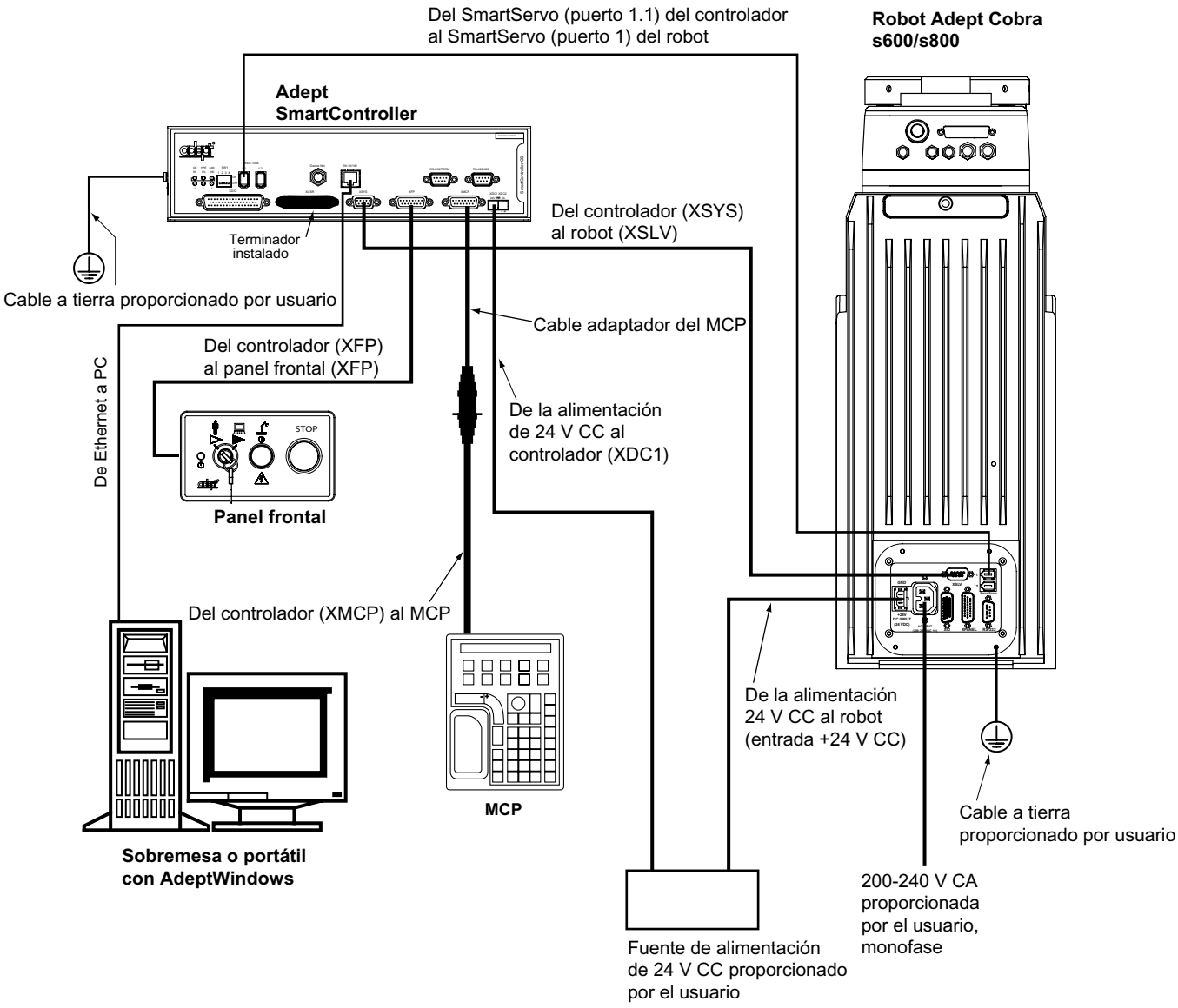


Figura 4-1. Diagrama de cableado del sistema para robots Adept Cobra de la serie s

4.2 Instalación del SmartController

Consulte la *Adept SmartController User's Guide* para obtener información exhaustiva sobre cómo instalar el Adept SmartController. A continuación se resumen los pasos principales.

1. Montar el SmartController y el panel frontal.
2. Conectar el panel frontal al SmartController.
3. Conectar el MCP (panel de control manual) al SmartController.
4. Conectar la alimentación de 24 V CC al controlador.
5. Instalar un cable a tierra proporcionado por el usuario entre el SmartController y tierra.
6. Instalar la interfaz de usuario AdeptWindows PC. Consulte la *AdeptWindows Installation Guide*.

4.3 Conexiones de cables del robot al SmartController

1. Busque los cables IEEE 1394 (4,5 m de longitud) y XSYS (4,5 m de longitud). Suelen venir en la caja de accesorios y cables.
2. Instale un extremo del cable IEEE 1394 en el conector del puerto 1.1 SmartServo del SmartController; instale el otro extremo en el conector del puerto 1 SmartServo del panel de la inferfaz del robot. Consulte la **figura 4-1 en la página 33**.
3. Instale el cable XSYS entre el conector de interbloqueo de seguridad XSLV del panel de la interfaz del robot y el conector XSYS del SmartController, y apriete los tornillos de sujeción.

4.4 Conexión de la alimentación de 24 V CC al robot

Especificaciones de la alimentación de 24 V CC

Tabla 4-1. Especificaciones de la fuente de alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario

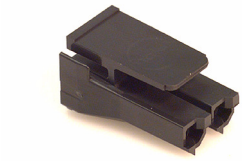
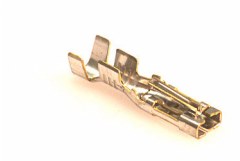
Fuente de alimentación proporcionada por el usuario	24 V CC, 120 W (5 A)
Protección de circuito eléctrico	No más de 15 A (no superior a la capacidad nominal en amperios del cable utilizado)
Cables para transmisión de electricidad	1,5 – 1,85 mm² (16-14 AWG)
Terminación blindada	Blindaje trenzado conectado al terminal "-" en el conector correspondiente.

NOTA: Para cumplir con la normativa EN, la alimentación de CC se debe proporcionar mediante un cable blindado, con el blindaje conectado en los conductores de retorno en los dos extremos del cable.

Detalles del conector de acoplamiento de 24 V CC

Cada sistema se suministra con el conector de acoplamiento de 24 V CC y dos patillas. Suelen venir en la caja de accesorios y cables.

Tabla 4-2. Especificaciones del conector de acoplamiento de 24V CC

Detalles del conector 	Receptáculo del conector, 2 posiciones, tipo: Molex Saber, 18 A, 2 patillas
	Molex ref.: 44441-2002
	Digi-Key ref.: WM18463-ND
Detalles de las patillas 	Terminal engarzado de conector Molex, hembra, 14-18 AWG
	Molex ref.: 43375-0001
	Digi-Key ref.: WM18493-ND
Herramienta engarzadora recomendada, engarzadora manual Molex	Molex ref.: 63811-0400
	Digi-Key ref.: WM9907-ND

Procedimiento para preparar cable de 24 V CC

1. Busque los conectores y las patillas en la **tabla 4-2 en la página 35**.
2. Use cable 14-16 AWG para preparar cable de 24 V CC. Elija una longitud de cable que vaya con holgura desde la fuente de alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario hasta la base del robot.

   NOTA: También hay que preparar otro cable de 24 V CC para el SmartController. Ese cable emplea otra clase de conector. Consulte la *Adept SmartController User's Guide*.

3. Engarce las patillas en los cables mediante la herramienta engarzadora que se recomienda en la **tabla 4-2 en la página 35**.
4. Inserte las patillas en el conector. Confirme que los cables de 24 V y a tierra se encuentren en los terminales correctos del enchufe.
5. Prepare el extremo opuesto del cable para conectarlo a la fuente de alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario.

Instalación del cable del robot de 24 V CC

1. Conecte un extremo del cable de 24 V CC a la fuente de alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario. No encienda la alimentación de 24 V CC hasta que se indique en el **capítulo 5**.
2. Enchufe el conector de acoplamiento del cable de 24 V CC en el conector de 24 V CC del panel de la interfaz en la parte posterior del robot.

4.5 Conexión de la alimentación de 200-240 V CA al robot

Especificaciones de la fuente de alimentación de CA

Tabla 4-3. Especificaciones de la fuente de alimentación de 200/240 VCA proporcionada por el usuario

Variaciones de voltaje nominal de variación automática	Voltaje de funcionamiento mínimo[a]	Voltaje de funcionamiento máximo	Frecuencia/ Sincronización	Disyuntor externo recomendado, proporcionado por el usuario
de 200 V a 240 V	180 V	264 V	50/60 Hz Monofase	10 A

[a] Las especificaciones se establecen en voltaje nominal de línea. Un voltaje de línea bajo puede afectar al rendimiento del robot.

PELIGRO: La instalación de la alimentación de CA la debe llevar a cabo una persona debidamente formada y cualificada. Consulte la **sección 2.11 en la página 25**. Durante la instalación, se deben usar medidas de bloqueo de seguridad para impedir que personal no autorizado pueda activar el suministro de la alimentación eléctrica.

Protección contra la sobretensión en las instalaciones

El usuario debe proteger al robot de las sobretensiones excesivas y los picos de tensión. Si en el país de instalación es obligatoria una instalación con la certificación CE o el cumplimiento de la normativa IEC 1131-2, la información siguiente puede resultar de ayuda: La norma IEC 1131-2 estipula que la instalación debe garantizar que no se sobrepasen las sobretensiones de Categoría II (es decir, picos de línea no debidos directamente a aparato eléctrico). Las sobretensiones transitorias en el punto de conexión con la fuente de alimentación no deben sobrepasar la sobretensión de Categoría II, es decir, no deben ser superiores a la tensión de impulso que corresponde al voltaje establecido para el aislamiento básico. El equipo suministrado por el usuario o el supresor de transitorios deben poder absorber la energía en el transitorio.

En el entorno industrial, los picos de sobretensión no periódicos pueden aparecer en las líneas de alimentación de la red como resultado de interrupciones del suministro eléctrico en equipos de alta energía (por ejemplo, un fusible fundido en la derivación de un sistema trifásico). Esto generará impulsos de gran amperaje en niveles de voltaje relativamente bajos. El usuario debe emprender las medidas oportunas para prevenir los daños en el sistema de robots (por ejemplo, intercalar un transformador). Consulte la norma IEC 1131-4 para obtener más información.

Diagramas de la alimentación de CA

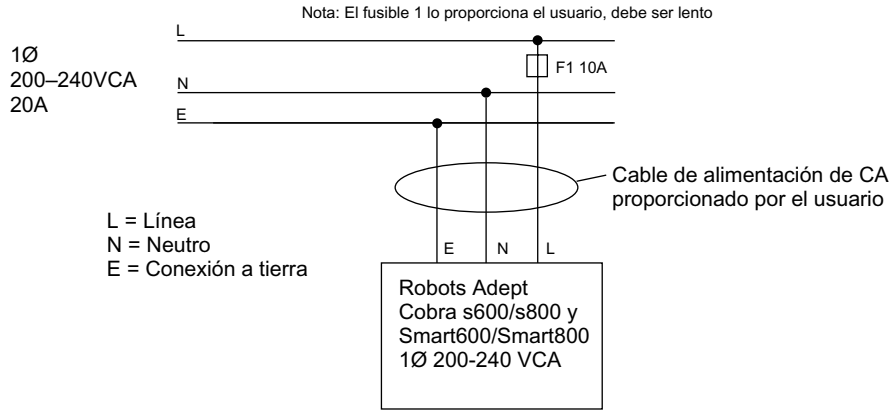


Figura 4-2. Instalación típica de la alimentación de CA con alimentación monofase

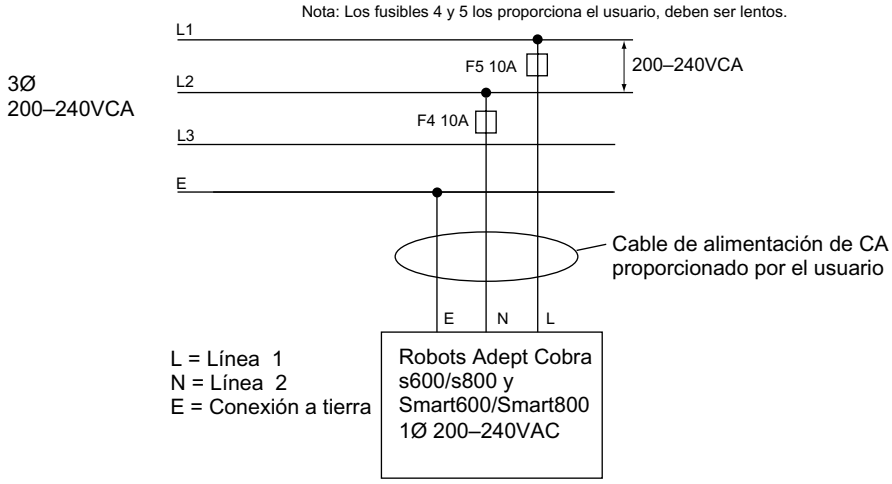
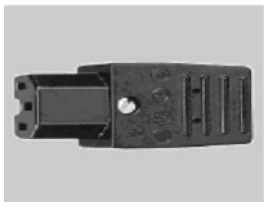


Figura 4-3. Instalación de la alimentación de CA monofase desde una fuente de alimentación de CA trifásica

Detalles del conector de acoplamiento de CA

Cada sistema viene provisto de un conector de acoplamiento de CA. Suele venir en la caja de accesorios y cables. El enchufe suministrado lleva etiquetas internas para las conexiones de la alimentación de CA (L, E, N).

Tabla 4-4. Detalles del conector de acoplamiento de CA

Detalles del conector de CA 	Conector de alimentación de CA interno, recto, hembra, terminal de tornillo, 10 A, 250 V CA
	Qualtek ref.: 709-00/00
	Digi-Key ref.: Q217-ND

Procedimiento para preparar cable de 200-240 V CA

1. Busque el conector de acoplamiento de CA de la **tabla 4-4**.
2. Abra el conector; para ello, afloje el tornillo de la carcasa y retire la cubierta.
3. Afloje los dos tornillos del sujetacables. Consulte la **figura 4-4 en la página 40**.
4. Utilice cable 18 AWG para preparar el cable de alimentación de CA. Elija una longitud de cable que vaya con holgura desde la fuente de alimentación de CA proporcionada por el usuario hasta la base del robot.
5. Pele de 18 a 24 mm de aislante de cada uno de los tres cables.
6. Inserte los cables en el conector a través del casquillo extraíble.
7. Conecte cada cable en el terminal de tornillo correcto y atornille con fuerza.
8. Apriete los tornillos del sujetacables.
9. Vuelva a colocar la cubierta y apriete el tornillo para sellar el conector.
10. Prepare el otro extremo de cable para conectarlo a la fuente de alimentación de CA de la instalación.

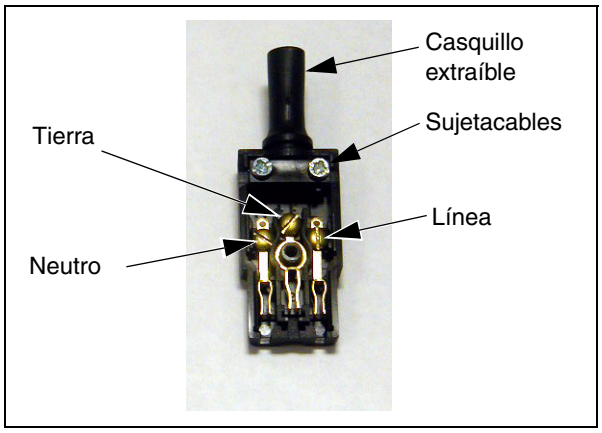


Figura 4-4. Conector de acoplamiento de alimentación de CA

Instalación del cable de alimentación de CA al robot

1. Conecte el extremo sin terminar del cable de alimentación de CA a la fuente de alimentación de CA de la instalación. Consulte la **figura 4-3 en la página 38**. No active todavía la alimentación de CA.
2. Enchufe el conector de CA en el conector de alimentación de CA en el panel de la interfaz del robot.
3. Asegure el conector de CA con el cierre de bloqueo.

4.6 Conexión a tierra del sistema de robots Adept

Una conexión a tierra correcta es imprescindible para que el robot funcione de manera segura y fiable. Tenga en cuenta las recomendaciones siguientes para conectar a tierra correctamente el sistema de robots.

Conexión a tierra de robots Adept

El usuario debe instalar un cable a tierra en el chasis del amplificador AIB para conectar a tierra el robot. Use uno de los orificios roscados que hay alrededor del panel de la interfaz del robot; consulte la **figura 4-5**. El usuario debe proporcionar un tornillo M4, una arandela dentada de fijación externa y un cable a tierra para la conexión a tierra.
El tornillo del cable a tierra se debe apretarse bien para crear una conexión a tierra correcta.

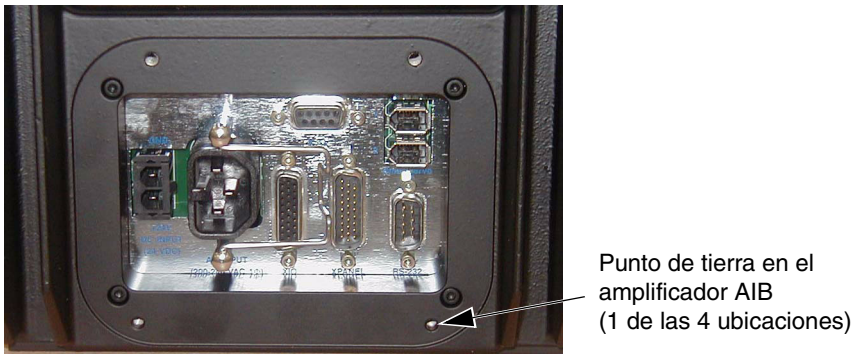


Figura 4-5. Ubicación de puntos de tierra en el amplificador AIB

Conexión a tierra del equipo montado en el robot

Las partes siguientes de un robot Adept Cobra s600/s800 no están conectadas a tierra para protección de tierra: la brida y el manguito de la articulación 3. Si se dan voltajes peligrosos en cualquier herramental o equipo montado en el robot proporcionado por el usuario, se debe instalar una conexión a tierra desde dicho equipo/herramental hasta el punto de tierra en la base del robot. Se considera voltaje peligroso cualquier valor que pase de 30 V CA (pico de 42,4 V CA) o 60 V CC.

Consulte también la **figura 8-4 en la página 84** para el punto de conexión a tierra de la brida.

PELIGRO: No poder conectar a tierra el equipo montado en el robot ni el herramental que emplea voltajes peligrosos puede causar lesiones o la muerte a una persona que toque el portaherramientas si se da una avería eléctrica.

4.7 Instalación del equipo de seguridad proporcionado por el usuario

El usuario es el responsable de la instalación de barreras de seguridad para proteger al personal de contactos involuntarios con el robot. Según el diseño de la celda de trabajo, para crear un entorno seguro se pueden utilizar puertas de seguridad, células fotoeléctricas y dispositivos de parada de emergencia. Consulte el **capítulo 2** de este manual para obtener información sobre los temas de seguridad.

Consulte la ***Adept SmartController User's Guide*** para obtener información sobre cómo conectar el equipo de seguridad en el sistema mediante el conector XUSR en el SmartController. Hay una sección exhaustiva sobre circuitos de parada de emergencia y diagramas de configuraciones de paradas de emergencia recomendadas.

5 Funcionamiento del sistema

5.1 Descripción del diodo de estado del robot

El diodo de estado del robot se halla en la parte superior del robot. Consulte la **figura 5-1**. Se trata de un diodo que se ilumina de color rojo y verde. El color y la forma de parpadear indican el estado del robot. Consulte la **tabla 5-1**.

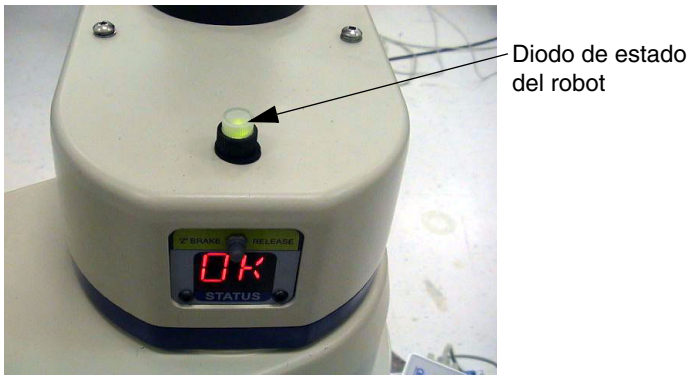


Figura 5-1. Ubicación del diodo de estado del robot

Tabla 5-1. Definición del diodo de estado del robot

Diodo de estado	Descripción
Desactivado	No hay alimentación de 24 V CC
Verde, parpadeo lento	Gran potencia desactivada
Verde, parpadeo rápido	Gran potencia activada
Parpadeo en verde/rojo	Nodo de configuración seleccionado
Rojo, parpadeo rápido	Error, consulte la pantalla de diagnóstico
Verde o rojo sin parpadear	Error de inicio o del robot

5.2 Códigos de errores en el panel de diagnóstico

El panel de diagnóstico, que aparece en la **figura 5-2**, muestra códigos alfanuméricos que indican el estado de funcionamiento del robot y que incluyen códigos de errores detallados. La **tabla 5-2** proporciona definiciones relativas a los códigos de errores. Estos códigos proporcionan información para poder aislar los problemas durante la fase de resolución.

El código de error que aparece en pantalla se seguirá viendo incluso después de la corrección del error o del registro de errores adicionales. Todos los errores se suprimirán de la pantalla y se restablecerá el estado de sin errores una vez se haya restablecido la gran potencia, o se haya apagado y encendido la alimentación de 24 V en el robot.

Figura 5-2. Panel de diagnóstico

Tabla 5-2. Códigos de errores en el panel de diagnóstico

Diodo	Código de error	Diodo	Código de error
OK	No hay errores	V#	Error importante de evolución
ON	Estado de gran potencia activada	M#	Motor atascado
I#	Fase de inicio	24	Fallo de motor de 24 V (Award)
I0	Inicio de FPGA en curso	IO	Fallo en E/S de 24 V
I1	Comenzado inicio de software	AC	Error en alimentación de CA
I3	Inicio de 1394 finalizado	bF	Error en placa base
I4	Offset de tensión finalizado	LV	Voltaje bajo
I5	Inicio del servo finalizado	FW	Error de 1394 (V+)
I7	Inicio de MicroV+ finalizado	F#	Error de 1394
I9	Interruptor iniciado	ES	Parada de emergencia
A#	Fallo de tensión	PR	Procesador sobrecargado
h#	Amplificador sobrecalentado	FM	Firmware no coincidente
H#	Codificador sobrecalentado	NV	Memoria no volátil
E#	Error de codificador	RC	Error de RSC

Tabla 5-2. Códigos de errores en el panel de diagnóstico

D#	Ciclo de trabajo sobrepasado	SW	Agotado tiempo de espera de controlador de secuencia
hV	Error de bus de alto voltaje		
# = Número de articulación			

NOTA: Cada sistema está provisto de dos etiquetas de diagnóstico que muestran los códigos de error. De esta forma, se pueden colocar en el lugar apropiado y así proporcionar un acceso más sencillo a la información de diagnóstico.

5.3 Uso del botón de liberación del freno

Frenos

El robot dispone de un sistema de frenado que desacelera el robot en una situación de emergencia, por ejemplo cuando el circuito de parada de emergencia está abierto o la articulación del robot sobrepasa el sistema de parada suave. Las instrucciones para la configuración del retraso de la parada de emergencia figuran en la sección SPEC del manual *Instructions for Adept Utility Programs*. La configuración predeterminada es la correcta en casi todas las aplicaciones.

El sistema de frenado no impide mover el robot manualmente una vez se haya parado el robot (y se haya desactivado la gran potencia).

Además, la articulación 3 dispone de un freno electromecánico. El freno se libera cuando se activa la gran potencia. Si se desactiva la gran potencia, el freno se acciona y bloquea la posición de la articulación 3.

Botón de liberación del freno

En algunas circunstancias, quizá desee colocar manualmente la articulación 3 en el eje Z sin necesidad de activar la gran potencia. Para tales casos, encima del panel de diagnóstico del robot hay un botón con el distintivo "Z" para liberar el freno (consulte la **figura 5-2 en la página 44**). Cuando el sistema recibe alimentación, pulsar este botón libera el freno, con lo cual la articulación 3 se puede mover.

Si se pulsa este botón cuando la gran potencia está activada, la gran potencia se apaga automáticamente.

PRECAUCIÓN: Si se pulsa el botón de liberación del freno, la articulación 3 puede caer hasta la parte inferior de su recorrido. Para prevenir posibles daños en el equipo, compruebe que la articulación 3 esté apoyada al liberar el freno, y que el portaherramientas o cualquier otro herramental instalado no presente instrucciones.

5.4 Uso de la E/S digital en el conector XIO del robot

El conector XIO que hay en el panel de la interfaz del robot presenta acceso a E/S digital, 12 entradas y 8 salidas. Estas señales las puede emplear V+ para efectuar distintas funciones en la celda de trabajo. Consulte la **tabla 5-3** para saber cuáles son los nombres de las señales de XIO.

- 12 entradas, señales de 1065 a 1076
- 8 salidas, señales de 65 a 72

En el SmartController, en el conector XDIO, hay capacidad adicional de E/S digital, 12 entradas y 8 salidas. Consulte la *Adept SmartController User's Guide* para obtener más información. Asimismo, se pueden agregar módulos Adept sDIO al sistema para ampliar la capacidad de entrada y salida con 32 entradas y 32 salidas por módulo.

Tabla 5-3. Nombres de las señales XIO

N.º patilla	Nombre	Número de serie	Notas
1	GND (tierra)		
2	24 V CC		
3	Común 1 (Bank 1)		Patilla de retorno común para Bank 1 [asociada con +24 V para LOW_ACTIVE o GND (masa) para HI_ACTIVE]
4	Entrada 1 (Bank 1)	1065	
5	Entrada 2 (Bank 1)	1066	
6	Entrada 3 (Bank 1)	1067	
7	Entrada 4 (Bank 1)	1068	
8	Entrada 5 (Bank 1)	1069	
9	Entrada 6 (Bank 1)	1070	
10	GND (tierra)		
11	24 V CC		
12	Común 2 (Bank 2)		Patilla de retorno común para Bank 2 [asociada con +24 V para LOW_ACTIVE o GND (masa) para HI_ACTIVE]
13	Entrada 7 (Bank 2)	1071	
14	Entrada 8 (Bank 2)	1072	
15	Entrada 9 (Bank 2)	1073	
16	Entrada 10 (Bank 2)	1074	
17	Entrada 11 (Bank 2)	1075	
18	Entrada 12 (Bank 2)	1076	
19	Salida 1	65	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)
20	Salida 2	66	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)
21	Salida 3	67	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)

Tabla 5-3. Nombres de las señales XIO

22	Salida 4	68	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)
23	Salida 5	69	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)
24	Salida 6	70	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)
25	Salida 7	71	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)
26	Salida 8	72	Pico de 700 mA (suma de toda la corriente <= 1 A)

5.5 Puesta en servicio del sistema

La acción de activar el sistema de robots por primera vez se denomina "puesta en servicio del sistema". Para poner en marcha de forma segura el sistema de robots, siga los pasos que se exponen en esta sección. Los pasos son:

- Verificar la instalación para confirmar que todas las tareas se hayan efectuado correctamente.
- Iniciar el sistema activando la alimentación por primera vez.
- Verificar que todas las paradas de emergencia del sistema funcionen correctamente.
- Mover cada eje del robot con el panel de control manual para confirmar que se desplazan en las direcciones apropiadas.

Verificación de la instalación

Verificar que el sistema esté correctamente instalado y que el equipo de seguridad funcione a la perfección es un proceso importante. Antes de utilizar el robot, hay que realizar las comprobaciones siguientes para asegurarse de que el robot y el controlador estén correctamente instalados.

PELIGRO: Tras haber instalado el robot, se debe someter a pruebas antes de usarlo por primera vez. No hacerlo debidamente puede causar la muerte, lesiones o daños en el equipo.

Comprobaciones mecánicas

- Verifique el robot esté montado en una posición elevada y que todos los pernos estén convenientemente instalados y apretados.
- Verifique cualquier herramental que haya en el extremo del brazo esté correctamente instalado.
- Verifique que cualquier otro equipo periférico esté bien instalado y en un estado en el que la alimentación se pueda activar con seguridad en el sistema de robots.

Comprobaciones en el cableado del sistema

Verifique las conexiones siguientes:

- Conecte el panel frontal al SmartController.
- Conecte el panel de control manual al SmartController, a través del cable del adaptador del MCP.
- Conecte la alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario al controlador.
- Instale un cable a tierra proporcionado por el usuario entre el SmartController y tierra.
- Instale un extremo del cable IEEE 1394 en el conector del puerto 1.1 SmartServo del SmartController; instale el otro extremo en el conector del puerto 1 SmartServo del panel de la interfaz del robot.
- Instale el cable XSYS entre el conector de interbloqueo de seguridad XSLV del panel de la interfaz del robot y el conector XSYS del SmartController, y apriete los tornillos de sujeción.
- Conecte la alimentación de 24 V CC proporcionada por el usuario al conector de 24 V CC del robot.
- Conecte la alimentación de 200/240 V CA proporcionada por el usuario al conector de 200/240 V CA del robot.

Comprobaciones en el equipo de seguridad proporcionado por el usuario

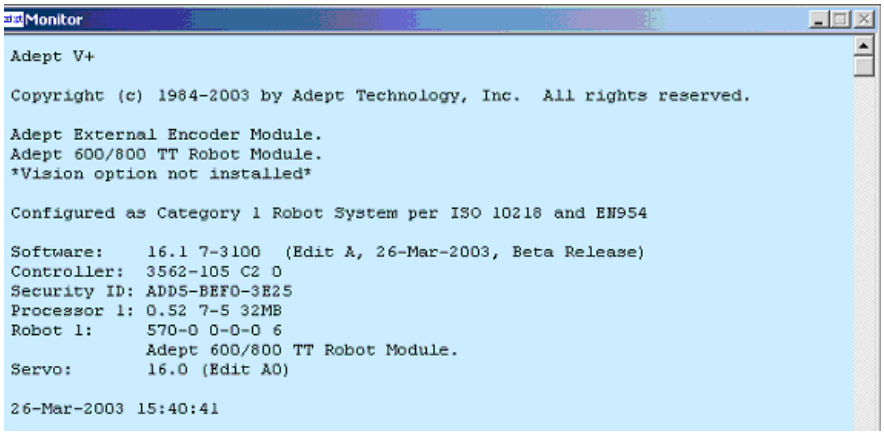
Verifique que todo el equipo de seguridad proporcionado por el usuario y los circuitos de parada de emergencia estén correctamente instalados.

Procedimiento de inicio del sistema

Tras haber verificado la instalación del sistema, éste ya se puede iniciar.

1. Encienda el interruptor de 200/240 V CA.
2. Encienda el interruptor de alimentación de 24 V CC en el robot.
3. Encienda el interruptor de alimentación de 24 V CC en el controlador.
4. Conecte el controlador mediante AdeptWindows y arranque el sistema desde la unidad "D" predeterminada.

5. Espere a que el sistema concluya el ciclo de arranque. Cuando haya finalizado, el sistema devolverá un símbolo del sistema en forma de punto y en pantalla aparecerá la ventana siguiente.


Monitor
Adept V+
Copyright (c) 1984-2003 by Adept Technology, Inc. All rights reserved.
Adept External Encoder Module.
Adept 600/800 TT Robot Module.
Vision option not installed
Configured as Category 1 Robot System per ISO 10218 and EN954
Software: 16.1 7-3100 (Edit A, 26-Mar-2003, Beta Release)
Controller: 3562-105 C2 0
Security ID: AD05-BEF0-3E25
Processor 1: 0.52 7-5 32MB
Robot 1: 570-0 0-0-0 6
Adept 600/800 TT Robot Module.
Servo: 16.0 (Edit A0)
26-Mar-2003 15:40:41

6. Si la secuencia de arranque se ha llevado a cabo correctamente, en principio no debe haber errores.
7. Desactive todas las paradas de emergencia.
8. De forma manual, retire el brazo de la posición en que se colocó para transporte. Las articulaciones 1, 2 y 4 se pueden mover empujándolas. Para desplazar la articulación 3, pulse el botón de liberación del freno, situado encima del panel de diagnóstico. Antes de pulsar el botón de liberación del freno, sujete la articulación 3.
9. Escriba el comando para activar la alimentación.

   ```
   ENA POW <enter>
   ```

   Pulse el botón de gran potencia en el panel frontal mientras parpadea.
10. Escriba el comando para calibrar.

    ```
    CAL <enter>
    ```

    NOTA: El sistema se moverá ligeramente, con una rotación de la articulación 4 inferior a 1,5 grados, y cuando se efectúe la calibración, se debería percibir un "clic" al liberarse el freno de la articulación 3. El robot procede a la sincronización de todos los motores para que permanezcan siempre en posición.
11. Si todo está correcto, el sistema devolverá un símbolo del sistema en forma de punto (.); a continuación, se activa la gran potencia y en la pantalla del panel de diagnóstico aparece "OK".
12. El sistema está listo para funcionar.

Verificación de las funciones de parada de emergencia

Verifique que funcionen todos los dispositivos de parada de emergencia (panel de control manual, panel frontal y los proporcionados por el usuario). Verifique cada botón pulsador, puerta de seguridad, célula fotoeléctrica, etc., activando la gran potencia e iniciando el dispositivo de seguridad. El botón pulsador/luz de gran potencia en el panel frontal se debe apagar.

Verificación de los movimientos del robot

Mediante el panel de control manual, compruebe todos los ejes del robot para confirmar que se mueven en las direcciones adecuadas. Para obtener información exhaustiva sobre el uso del MCP, consulte el capítulo que se le dedica en la ***Adept SmartController User's Guide***.

5.6 Cómo aprender a programar el robot Adept Cobra de la serie s

Para aprender a utilizar y programar el robot, consulte la ***V+ Operating System User's Guide*** y busque información sobre el funcionamiento básico del sistema operativo V+. Asimismo, consulte las ***Instructions for Adept Utility Programs*** para obtener información sobre cómo usar los programas de Adept.

En cuanto la información sobre programación, si lo necesita consulte los manuales siguientes:

- ***V+ Language User's Guide***
- ***V+ Language Reference Guide***
- ***V+ Operating System Reference Guide***

Instalación de equipo opcional 6

6.1 Instalación de portaherramientas

El usuario es el responsable del suministro e instalación de cualquier portaherramientas u otro herramental en el extremo del brazo. Los portaherramientas se pueden acoplar a la brida del usuario mediante cuatro tornillos M6. La **figura 8-4 en la página 84** proporciona un dibujo detallado con cotas de la brida del usuario.

Una clavija (no suministrada) de 6 mm de diámetro x 12 mm se encaja a través del orificio en la brida del usuario; se puede emplear como dispositivo de apriete o antirrotación en un portaherramientas diseñado por el usuario.

Si en el portaherramientas se dan voltajes peligrosos, se debe instalar una conexión a tierra de la base o del brazo exterior del robot al portaherramientas. Consulte **"Conexión a tierra del equipo montado en el robot" en la página 41**.

> **NOTA:** La brida del usuario presenta un orificio roscado (consulte la **figura 8-4 en la página 84**). El usuario puede acoplar un cable a tierra a través del manguito y conectar el brazo exterior y la brida del usuario.

6.2 Montaje y desmontaje de la brida del usuario

En caso de necesidad, la brida del usuario se puede desmontar y volver a montar. Si la brida se desmonta, se debe volver a montar exactamente en la misma posición para evitar perder la calibración del sistema.

La brida tiene unos tornillos de ajuste que mantienen la posición de rotación de la brida en el eje del maguito. Un cojinete de bolas detrás del tornillo de ajuste toca el eje en uno de las acanaladuras del chavetero vertical en el eje. Si desea desmontar y volver a montar el conjunto de la brida, siga las instrucciones que se proporcionan a continuación.

Desmontaje de la brida

1. Apague la gran potencia y la alimentación del robot.
2. Retire de la brida cualquier portaherramientas o herramental.
3. Con una llave Allen de 2,5 mm, afloje el tornillo de ajuste (consulte la **figura 6-1 en la página 52**). Tenga en cuenta la acanaladura vertical que está alineada con el tornillo de ajuste. La brida se debe volver a colocar en la misma posición.
4. Con un destornillador Torx 25, afloje los dos tornillos Torx M4.

5. Deslice la brida hacia abajo y despacio, hasta que esté fuera del eje. *Tenga cuidado* de no perder el cojinete de bolas (3,5 mm) que está dentro de la brida detrás del tornillo de ajuste.

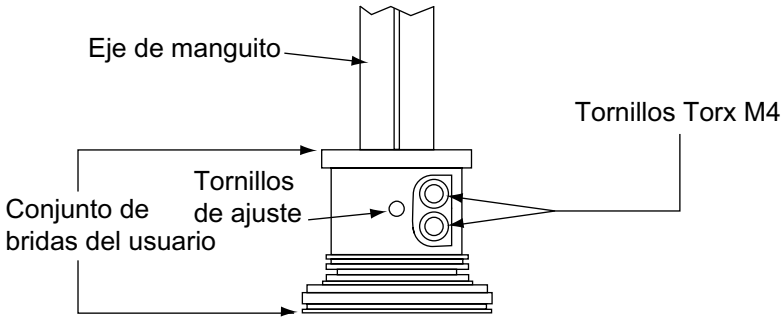


Figura 6-1. Detalles del desmontaje de la brida del usuario

Montaje de la brida

1. Compruebe que el cojinete de bolas se encuentre en el orificio del tornillo de ajuste dentro de la brida. Sujételo en su lugar con el dedo cuando se disponga a instalar la brida.
2. Deslice la brida hacia arriba por el eje del manguito hasta el máximo y gírela hasta que el tornillo de ajuste se haya alineado con la acanaladura vertical original.
3. Sujete la brida con una llave Allen de 2,5 mm para apretar con el dedo el tornillo de ajuste. El tornillo de ajuste no se debe apretar en exceso porque la brida se desplazará del centro del eje del manguito.
4. Con un destornillador Torx 25, apriete parcialmente uno de los tornillos Torx y, a continuación, apriete de la misma forma el otro tornillo. De forma alternativa, vaya apretando los dos tornillos para que ambos ejerzan la misma presión cuando se hayan apretado del todo. El par torsor de cada tornillo es de 8 N•m (70 pulg-lb).

6.3 Conexiones del usuario en el robot

Líneas de aire del usuario

En el panel del usuario del robot, en la parte posterior de la articulación 1, hay cinco conectores de línea de aire del usuario (consulte la **figura 6-2**). Las cinco líneas de aire pasan a través del robot hacia arriba, hasta otro conjunto de cinco conectores idénticos en la parte superior del brazo exterior (consulte la **figura 6-3**).

- Los dos conectores más grandes tienen un diámetro de 6 mm.
- Los tres conectores más pequeños tienen un diámetro de 4 mm.

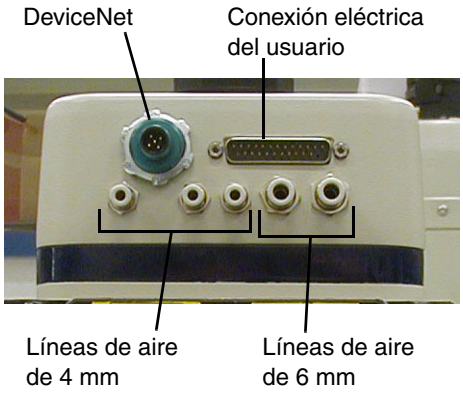


Figura 6-2. Conectores del usuario en la articulación 1

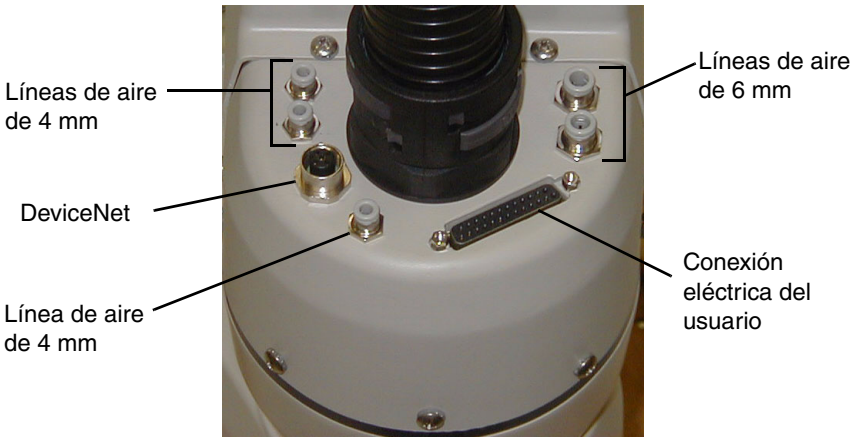


Figura 6-3. Conectores del usuario en la articulación 2

Conexiones eléctricas del usuario

En el panel del usuario del robot en la parte posterior de la articulación 1, hay un conector macho de 25 patillas (conductor 24) para las conexiones eléctricas (consulte la **figura 6-2**). Este conector se une directamente por cable a un conector hembra de 25 patillas en la parte superior del brazo exterior (consulte la **figura 6-3**). Estos conectores se usan para transferir las señales eléctricas desde el panel del usuario, a través del robot, y hacia arriba hasta el brazo exterior.

Especificaciones:

Tamaño de cable: 0,1 mm^2 (12 pares, números de patilla 1-24)

Corriente máxima por conexión: 1 A

6.4 Ubicaciones de montaje para el equipo externo

El brazo del robot dispone de tres ubicaciones para montar equipo externo proporcionado por el usuario. Una está en el soporte de sujeción de la articulación 1 (parte superior del brazo interior); otra se halla en la parte superior del brazo exterior, y la última se encuentra en el lado inferior del brazo exterior. Cada ubicación presenta un conjunto de cuatro orificios horadados. Consulte la **figura 8-5 en la página 85** sobre las dimensiones.

> **NOTA:** A la hora de montar un equipo externo en la cubierta del brazo exterior, tenga en cuenta que dicha cubierta se debe retirar para realizar el mantenimiento (lubricación).

Consulte también la **sección 6.6 en la página 59** para obtener información sobre cómo montar cámaras en el robot.

6.5 Instalación del conjunto de solenoide del robot

Introducción

A continuación se explica el procedimiento para montar un conjunto de solenoide opcional de 24 V en un robot Adept Cobra de la serie s. La referencia del conjunto de solenoide de Adept es 02853-000.

El robot viene de fábrica con las conexiones preparadas para alojar un conjunto de dos válvulas de solenoide de 24 V CC. La alimentación para el montaje interno se obtiene mediante un conector que está montado en la parte interior de la cubierta del brazo exterior (consulte la **figura 6-4 en la página 56**). Las señales que accionan las válvulas se pueden conmutar directamente desde V+ mediante las señales de software 3001 y 3002. Para obtener más información, consulte el comando SIGNAL en la ***V+ Language Reference Guide***. Cada empujador está diseñado para manejar solenoides de 24 V CC a un voltaje nominal de 75 mA por válvula.

El conjunto de válvulas de solenoide lo forman dos válvulas independientes (válvula 1 y válvula 2) en un distribuidor común. El distribuidor suministra aire a una presión de tubería que establezca el usuario (mínimo 28 psi, máximo 114 psi). Cada válvula dispone de dos puertos de salida, A y B. Dichos puertos se han preparado de forma que, cuando se presuriza el puerto A, el puerto B no lo está. Y viceversa, cuando el puerto B está presurizado, el puerto A no lo está. En los robots Adept Cobra de la serie s, las líneas de aire del puerto A en cada válvula vienen conectadas de fábrica (en el conjunto de solenoide).

Adept proporciona el conjunto de solenoide para el robot Adept Cobra de la serie s. Consulte a su representante de ventas de Adept para obtener información sobre los precios y la disponibilidad.

Herramientas necesarias

- Llaves Allen de varias clases
- Cintillas plásticas
- Un par de tenazas para alambre diagonales
- Conjunto de actualización de válvulas de solenoide (Adept, ref. 02853-000)

Procedimiento

1. Apague por completo el robot.
2. Retire dos tornillos del robot s600 (tres en el modelo s800) en cada lado de la cubierta del brazo exterior. Extraiga dos tornillos de la parte superior y retire la cubierta.
3. Conecte el conjunto interno de cables de las válvulas de solenoide al conjunto del distribuidor de solenoide. Para ello, enchufe el conector SOL 1 en la válvula 1 y el conector SOL 2 en la válvula 2.

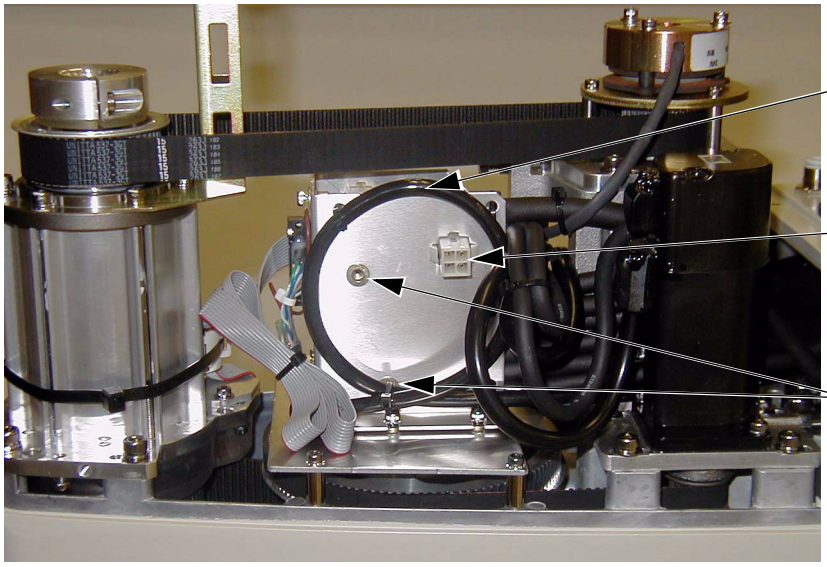


Figura 6-4. Soporte de montaje del solenoide con conector y línea de aire de reserva

4. Corte y desecha las cintillas plásticas que sujetan la línea de aire de reserva que hay en la parte superior del soporte de montaje. Retire la línea de aire para facilitar el montaje del distribuidor de solenoide (consulte la **figura 6-4**).
5. Monte el distribuidor de solenoide en el soporte mediante los tornillos M3 x 25 mm y las arandelas que se suministran (consulte la **figura 6-5 en la página 57**).
6. Inserte la línea de aire de reserva en el acoplamiento de la toma de entrada de aire del distribuidor de solenoide. Compruebe que haya empujado al máximo la línea de aire y que esté bien asegurada en el acoplamiento de la toma de entrada de aire. Verifíquelo tirando de la línea de aire.
7. Conecte el enchufe del conector en el conector hembra (SOLND) del soporte.
8. Utilice cintillas plásticas para asegurar la línea de aire en el soporte.

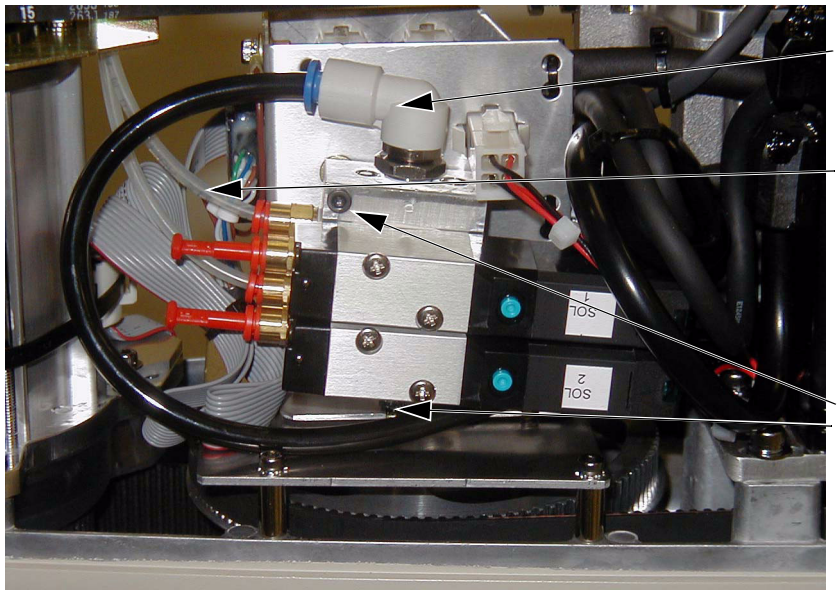

Acoplamiento de la toma de entrada del aire con la línea de aire de reserva instalada
Tubos conectados al puerto de salida
Tornillos de montaje para el conjunto de solenoide

Figura 6-5. Colocación del solenoide con mediante el material de montaje

9. Instale los tubos de plástico (suministrados) de 3,96 mm (5/32 pulg) de diámetro en los dos puertos de salida del distribuidor. Dirija los tubos hacia arriba a lo largo del soporte de la torre hasta el manguito y hacia abajo a través del centro del manguito. Para asegurar los tubos, emplee las cintillas plásticas que necesite.
10. Retire los cuatro tornillos de la cubierta de la articulación 2 y levante la cubierta para poder acceder a los tubos por debajo de ella. Consulte la **figura 6-6**.

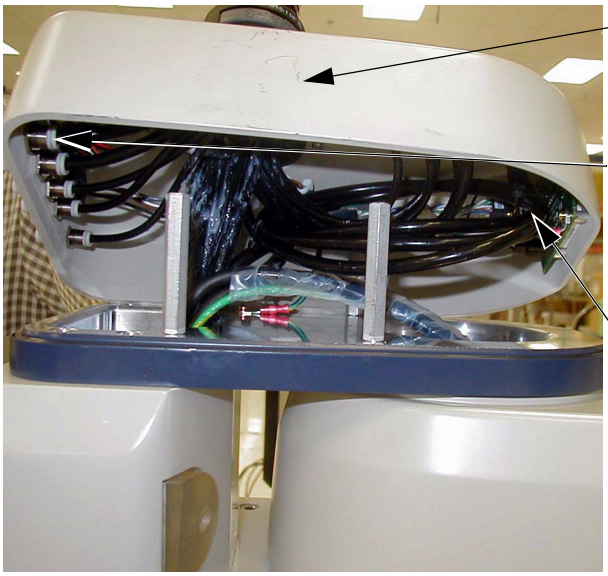

Cubierta de la articulación 2 levantada para poder acceder a la línea de aire de reserva
Enganche de la línea de aire del usuario para conectar la línea de reserva. Primero se deben quitar los tubos instalados en fábrica.
Mazo de tubos que contienen la línea de aire de reserva

Figura 6-6. Conexión de la línea de aire de reserva al conector del usuario

11. Desconecte los tubos del enganche de la línea de aire de 6 mm del usuario de la **figura 6-6**. Doble los tubos para apartarlos y no utilice muchas cintillas de plástico.

12. Busque la línea de aire de reserva que hay en el mazo de tubos en el interior de la parte frontal de la cubierta. Retire del mazo la línea de aire de reserva.
13. Inserte la línea de aire de reserva en la parte posterior del enganche de la línea de aire del usuario de 6 mm vacía.

    NOTA: Una vez realizada esta modificación, este conector de aire del usuario de 6 mm y el que se encuentra en la parte superior de la **figura 6-2 en la página 53** no se podrán utilizar para otras finalidades.

14. Vuelva a colocar la cubierta de la articulación; asegúrese de que todos los tubos queden dentro de la cubierta y de que al poner la tapa en su lugar no se pise ni atrape ningún componente. Atornille de nuevo los cuatro tornillos para fijar la cubierta. Apriete los tornillos a un par torsor de 1,6 Nm (14 pulg-lb).
15. Coloque de nuevo en su sitio la cubierta del brazo exterior y apriete los tornillos a un par torsor de 1,6 Nm (14 pulg-lb).
16. Conecte la entrada de aire de fábrica en el conector de aire del usuario de 6 mm modificado.
17. Encienda la alimentación y arranque el sistema. Cuando el sistema se haya iniciado, en el símbolo del sistema de V^+ en forma de punto, escriba el comando siguiente para activar los solenoides uno a uno.

    .Signal 3001, 3002

ADVERTENCIA: La presión del aire del robot se puede desconectar hasta la finalización de esta prueba, para prevenir que las líneas neumáticas sin fijar puedan lesionar a los operarios de forma accidental.

6.6 Conjunto de soportes de la cámara del robot

Introducción

El conjunto de soportes de la cámara para el robot Adept Cobra proporciona una forma fácil de montar cámaras en el brazo exterior del robot. El conjunto se compone de los elementos siguientes:

- Una placa de cámara
- Dos soportes de cámara
- Un soporte deslizante para la montura de la cámara
- Un canal para la montura de la cámara
- Tornillos M4 X 12 mm
- Arandelas planas M4 de acero inoxidable
- Tornillos M5 X 12 mm

Herramientas necesarias

- Llave Allen M4
- Llave Allen M3

Procedimiento

1. Instale la placa de la cámara en el brazo exterior con cuatro tornillos M5 X 12 mm (mientras lleve a cabo este procedimiento, consulte la **figura 6-7 en la página 60**).
2. Instale los dos soportes de la cámara en la placa de la cámara con dos arandelas planas de acero inoxidable y dos tornillos M4 x 12 mm para cada soporte. (Los soportes de la cámara no hacen falta a menos que se monte más de una cámara.)
3. Monte el canal de la cámara en los soportes de la cámara o la placa de la cámara con tornillos M4 x 12 mm.
4. Monte la cámara en la montura de la cámara.

5. Monte la cámara y la montura de la cámara en el canal de la cámara mediante tornillos M5 x 12 mm.

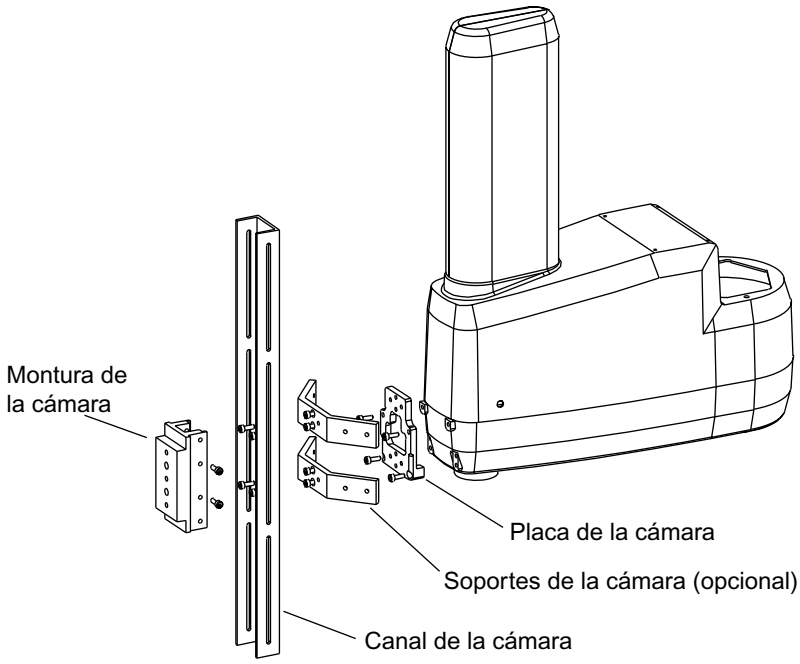


Figura 6-7. Montaje de una cámara en el robot

6.7 Enlace de comunicación DeviceNet

DeviceNet es un enlace de comunicación que conecta dispositivos industriales de entrada y salida con una red de empaquetamiento de mensajes. Todos los dispositivos van conectados al mismo cable principal; de este modo, no hace falta cablear cada punto de entrada y salida.

Adept ha incorporado el hardware siguiente de DeviceNet al robot Adept Cobra de la serie s:

- Conector hembra para la torre del robot; conector hembra con rosca DIN Micro-style de 12 mm (consulte la **figura 6-8 en la página 62**).
- Conector macho con rosca DIN Micro-style de 12 mm en la base del robot.

- Cable DeviceNet cable no estándar, compuesto de dos pares trenzados blindados que conectan los mencionados conectores. Adept considera que este cableado es una caída de tensión de línea con una longitud total de 6 metros; por lo tanto, emplea los tamaños de cables siguientes:

Cable	Adept	"Cable delgado" de DeviceNet
Pares de cables	24	22
Pares para señal	28	24

  Esto significa que la corriente total en los pares de cables se debe limitar a 2 A, en lugar de los 3 A estándar de una línea principal de DeviceNet. Como se pretende que sea una "caída de tensión de línea" DeviceNet con 6 metros (16,5 pies) como máximo, en principio se puede conseguir la velocidad máxima en transmisión de datos. Ahora bien, Adept ha comprobado el cable interno sólo a una velocidad de 125.000 baudios.

Consulte la ***Adept SmartController User's Guide*** para obtener información relativa a la instalación física. Consulte las ***Instructions for Adept Utility Programs*** para obtener información sobre la configuración del software.

Proveedores recomendados de cables y conectores de acoplamiento

Numerosos proveedores proporcionan conjuntos de sistemas de cables para la modalidad Micro-style, por ejemplo **Brad Harrison, Crouse Hinds, Lumberg, Turk**, etcétera. Además, **Hirshmann, Phoenix Contact** y **Beckhoff** ofrecen microconectores de acoplamiento con terminales de tornillo en el enchufe para que los clientes puedan confeccionar sus propios cables.

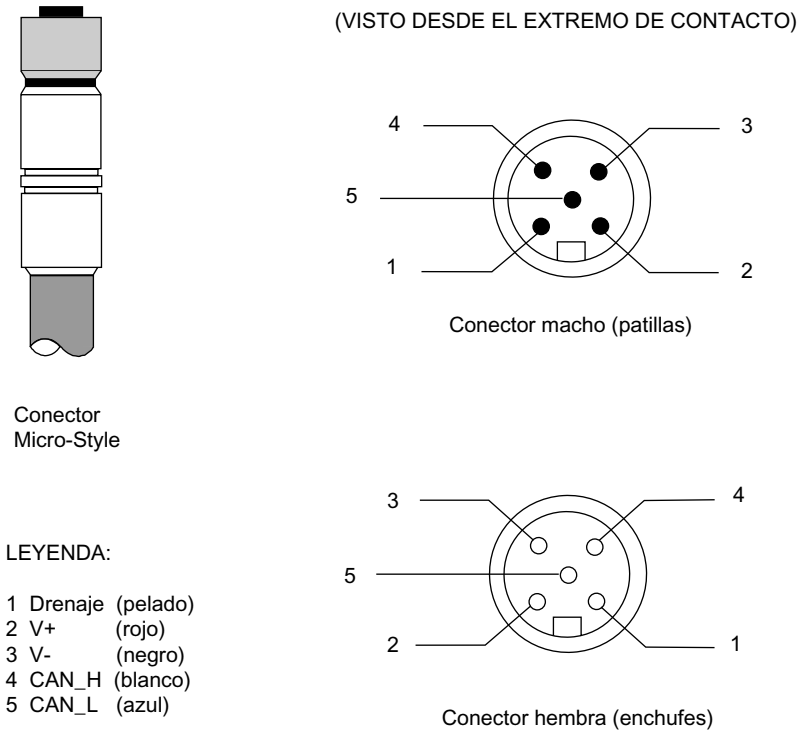


Figura 6-8. Diagrama de conexiones de conectores Micro-style para DeviceNet

6.8 Instalación de topes rígidos ajustables

Adept suministra un conjunto de topes rígidos ajustables para las articulaciones 1 y 2 de los robots Adept Cobra s600/s800. Son opciones que instala el usuario y que se pueden emplear para limitar el campo de evolución del robot. La referencia de Adept para este producto es 02592-000.

Topes rígidos ajustables para la articulación 1

Los topes rígidos ajustables para la articulación 1 se componen de dos cilindros con amortiguación de caucho y los correspondientes tornillos para instalarlos. Dos son las ubicaciones de los topes rígidos en cada lado del robot, la posición 1 y la posición 2. Consulte la **figura 6-9**.

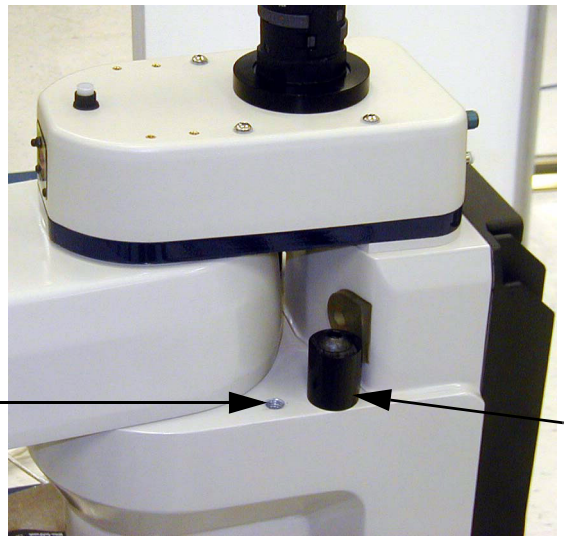


Figura 6-9. Topes rígidos ajustables para la articulación 1

Procedimiento de instalación

1. Retire el tapón del orificio roscado pertinente, el de la posición 1 o 2, en cada lado del robot.
2. Instale el tope rígido ajustable en el orificio roscado mediante una llave Allen de 8 mm. Apriete a un par torsor de 5 Nm (45 pulg-lb).
3. Repita los mismos pasos en otro lado del robot.

Modificación de las ubicaciones de los sistemas de parada suave de límite de la articulación 1

Tras haber instalado los topes rígidos ajustables, mediante el programa SPEC se pueden modificar las ubicaciones de los sistemas de parada suave. Consulte las ***Instructions for Adept Utility Programs*** para obtener más información relativa al programa SPEC.

1. Cargue e inicie el programa SPEC.V2. La pantalla principal aparece como en la **figura 6-10**.
2. Seleccione la opción 4 => Edit robot specifications.

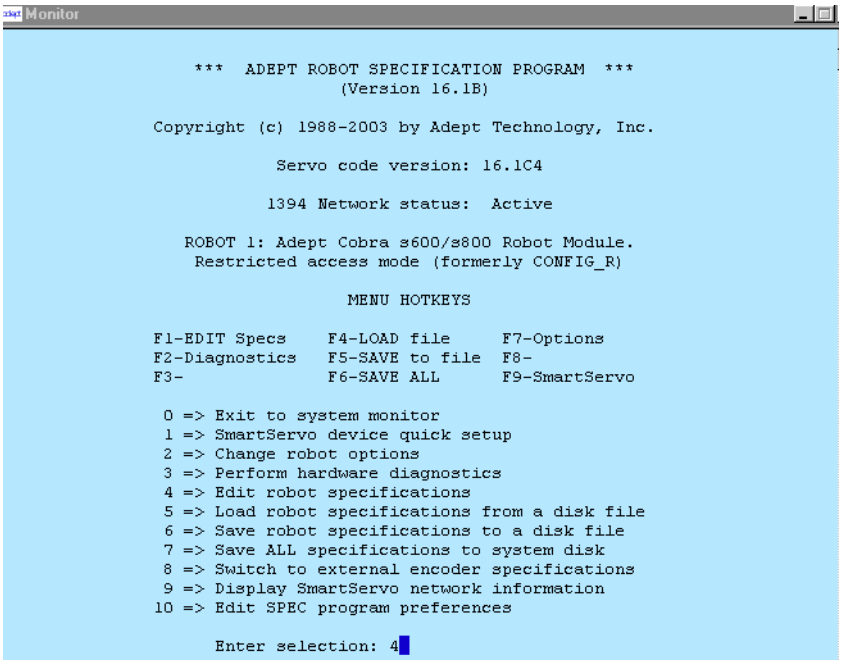

Monitor
*** ADEPT ROBOT SPECIFICATION PROGRAM ***
(Version 16.1B)
Copyright (c) 1988-2003 by Adept Technology, Inc.
Servo code version: 16.1C4
1394 Network status: Active
ROBOT 1: Adept Cobra s600/s800 Robot Module.
Restricted access mode (formerly CONFIG_R)
MENU HOTKEYS
F1-EDIT Specs F4-LOAD file F7-Options
F2-Diagnostics F5-SAVE to file F8-
F3- F6-SAVE ALL F9-SmartServo
0 => Exit to system monitor
1 => SmartServo device quick setup
2 => Change robot options
3 => Perform hardware diagnostics
4 => Edit robot specifications
5 => Load robot specifications from a disk file
6 => Save robot specifications to a disk file
7 => Save ALL specifications to system disk
8 => Switch to external encoder specifications
9 => Display SmartServo network information
10 => Edit SPEC program preferences
Enter selection: 4

Figura 6-10. Menú principal del programa SPEC

3. En el menú siguiente, seleccione la opción 3 => Edit joint motion specs. Consulte la **figura 6-11**.

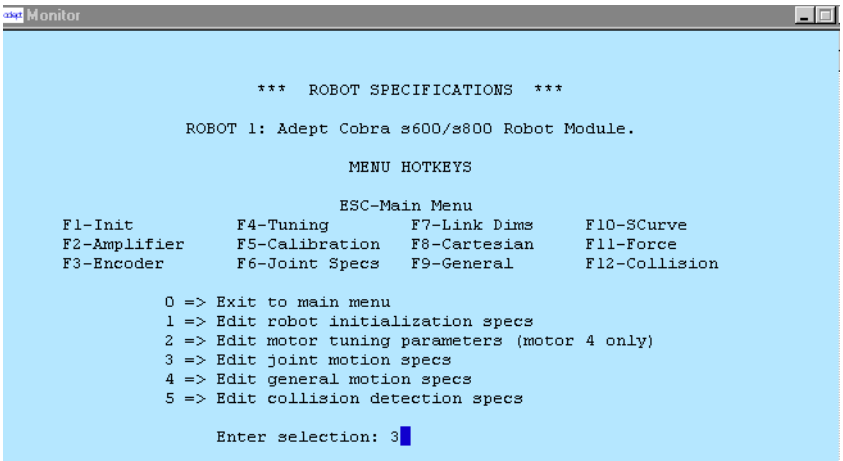

Monitor
*** ROBOT SPECIFICATIONS ***
ROBOT 1: Adept Cobra s600/s800 Robot Module.
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit to main menu
1 => Edit robot initialization specs
2 => Edit motor tuning parameters (motor 4 only)
3 => Edit joint motion specs
4 => Edit general motion specs
5 => Edit collision detection specs
Enter selection: 3

Figura 6-11. Menú de especificaciones del robot

4. En principio, el sistema no accede al menú para la articulación 1. Compruébelo en la parte superior de la pantalla, como se muestra en la **figura 6-12**. Si la articulación 1 no aparece en pantalla, seleccione la opción 1 => Change joint number y escriba 1.
5. Tras confirmar que se encuentra en el menú de la articulación 1, seleccione la opción 4 => lower joint limit. Consulte la **figura 6-12**.

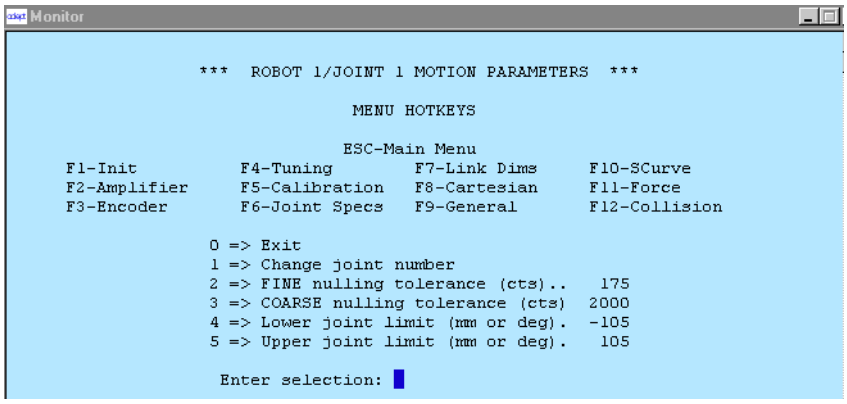

Monitor
*** ROBOT 1/JOINT 1 MOTION PARAMETERS ***
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit
1 => Change joint number
2 => FINE nulling tolerance (cts).. 175
3 => COARSE nulling tolerance (cts) 2000
4 => Lower joint limit (mm or deg). -105
5 => Upper joint limit (mm or deg). 105
Enter selection:

Figura 6-12. Menú de los parámetros de movimiento de la articulación 1

6. En el menú siguiente, especifique el nuevo valor para el sistema de parada suave del límite inferior de la articulación 1. Consulte la **tabla 6-1** para saber cuáles son los valores recomendados para el sistema de parada suave en las posiciones 1 y 2. Tenga en cuenta que este valor debe ser un número negativo.

Tabla 6-1. Parámetros de la articulación 1 para topes rígidos ajustables

	Valor de tope rígido	Sistema de parada suave de límite recomendado de la articulación
Tope rígido de la articulación 1, posición 1	+/– 50°	Límite inferior: – 49,5 ° Límite superior: + 49,5 °
Tope rígido de la articulación 1, posición 2	+/– 88°	Límite inferior: – 87,5 ° Límite superior: + 87,5 °

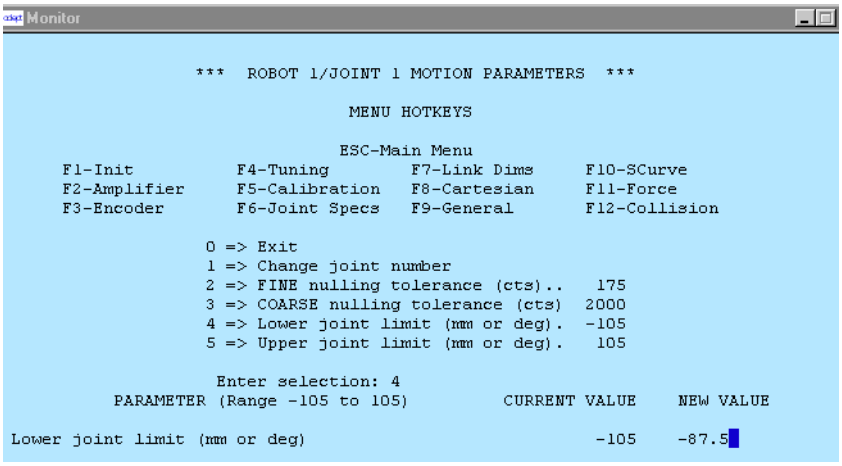

Monitor
*** ROBOT 1/JOINT 1 MOTION PARAMETERS ***
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit
1 => Change joint number
2 => FINE nulling tolerance (cts).. 175
3 => COARSE nulling tolerance (cts) 2000
4 => Lower joint limit (mm or deg). -105
5 => Upper joint limit (mm or deg). 105
Enter selection: 4
PARAMETER (Range -105 to 105) CURRENT VALUE NEW VALUE
Lower joint limit (mm or deg) -105 -87.5

Figura 6-13. Menú de límites inferiores de la articulación 1

7. En el menú siguiente, seleccione la opción 5=> upper joint limit. Consulte la **figura 6-14**.

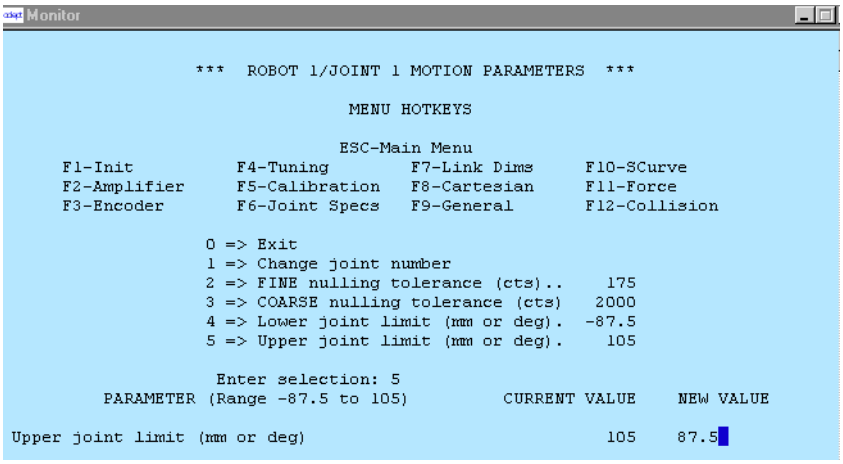

Monitor
*** ROBOT 1/JOINT 1 MOTION PARAMETERS ***
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit
1 => Change joint number
2 => FINE nulling tolerance (cts).. 175
3 => COARSE nulling tolerance (cts) 2000
4 => Lower joint limit (mm or deg). -87.5
5 => Upper joint limit (mm or deg). 105
Enter selection: 5
PARAMETER (Range -87.5 to 105) CURRENT VALUE NEW VALUE
Upper joint limit (mm or deg) 105 87.5

Figura 6-14. Menú de límites superiores de la articulación 1

8. En el menú siguiente, especifique el nuevo valor para el sistema de parada suave de límite superior de la articulación 1. Consulte la **tabla 6-1**.
9. Tras haber modificado los sistemas de parada suave de límite inferior y superior de la articulación, guarde los valores nuevos. Seleccione la opción 0 => Exit y después, la opción 7 = Save ALL specifications to system disk.
10. Vuelva a iniciar el sistema. Para ello, apague y encienda de nuevo la alimentación de 24 V CC en el SmartController. Los límites nuevos de la articulación se aplicarán una vez se haya completado el reinicio.

Topes rígidos ajustables para la articulación 2

El conjunto de topes rígidos ajustables para la articulación 2 se compone de dos placas curvas que ejercen como topes rígidos ajustables, un dispositivo pequeño y rectangular de color negro que es el tope rígido fijo y los correspondientes tornillos para instalar todo. Las placas de tope rígido ajustables se pueden instalar en varias ubicaciones, en función de cuánto se deba limitar la capacidad de movimiento de la articulación 2.

Procedimiento de instalación

1. Deslice las dos placas de tope rígido ajustables en el espacio que hay entre los brazos interno y externo. Consulte la **figura 6-15**. Mirando arriba en el brazo interior desde abajo, alinee los orificios de las placas con los del brazo interior. Consulte la **figura 6-16**.

Figura 6-15. Ubicaciones de los topes rígidos ajustables para la articulación 2

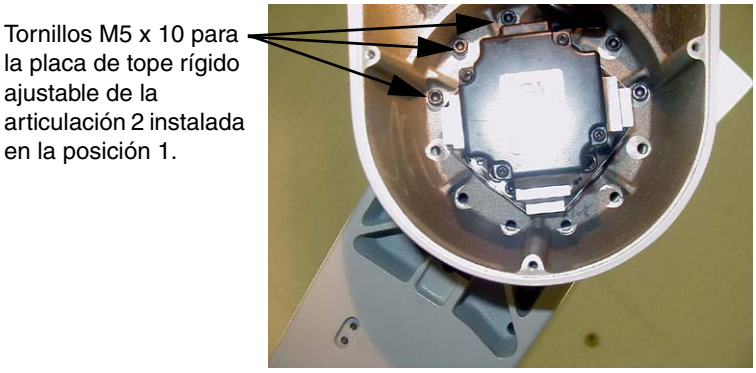


Figura 6-16. Ubicaciones de los tornillos de los topes rígidos ajustables para la articulación 2

2. Mediante una llave Allen de 4 mm, instale los tres tornillos M5 x 10 suministrados para fijar la placa. Apriete los tornillos a un par torsor de 4,5 Nm (40 pulg-lb). Haga lo mismo en la segunda placa. Tenga en cuenta que las placas tienen cuatro posiciones de instalación, en función de cuánto se deba limitar la capacidad de movimiento de la articulación 2 (si debe instalar en una posición que no sea la 1, consulte a Adept respecto a los valores del sistema de parada suave).
3. Deslice el dispositivo de tope rígido fijo en la ranura en el lado inferior del brazo exterior. Consulte la **figura 6-17**.

Figura 6-17. Dispositivo de tope rígido fijo de la articulación 2

4. Mediante una llave Allen de 3mm, instale los dos tornillos M4 x 10 suministrados para fijar el dispositivo de tope rígido. Apriete los tornillos a un par torsor de 2,5 Nm (22 pulg-lb).

Modificación de las ubicaciones de los sistemas de parada suave de límite de la articulación 2

Tras haber instalado los topes rígidos ajustables, mediante el programa SPEC se pueden modificar las ubicaciones de los sistemas de parada suave.

1. Cargue e inicie el programa SPEC.V2. La pantalla principal aparece como en la **figura 6-10 en la página 64**.
2. Seleccione la opción 4 => Edit robot specifications.
3. En el menú siguiente, seleccione la opción 3 => Edit joint motion specs. Consulte la **figura 6-11**.

4. En el menú siguiente, seleccione la opción 1 => Change joint number y escriba 2. Verifique esto en la parte superior de la pantalla, como se muestra en la **figura 6-18**.

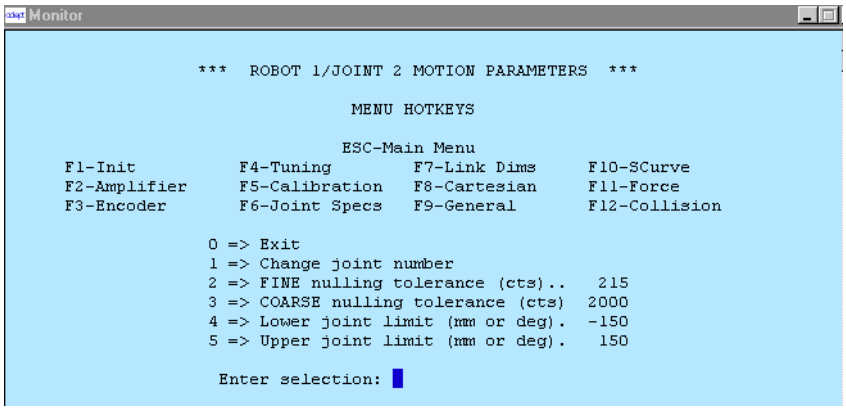

Monitor
*** ROBOT 1/JOINT 2 MOTION PARAMETERS ***
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit
1 => Change joint number
2 => FINE nulling tolerance (cts).. 215
3 => COARSE nulling tolerance (cts) 2000
4 => Lower joint limit (mm or deg). -150
5 => Upper joint limit (mm or deg). 150
Enter selection:

Figura 6-18. Menú de los parámetros de movimiento de la articulación 2

5. Tras confirmar que se encuentra en el menú de la articulación 2, seleccione la opción 4 => lower joint limit.

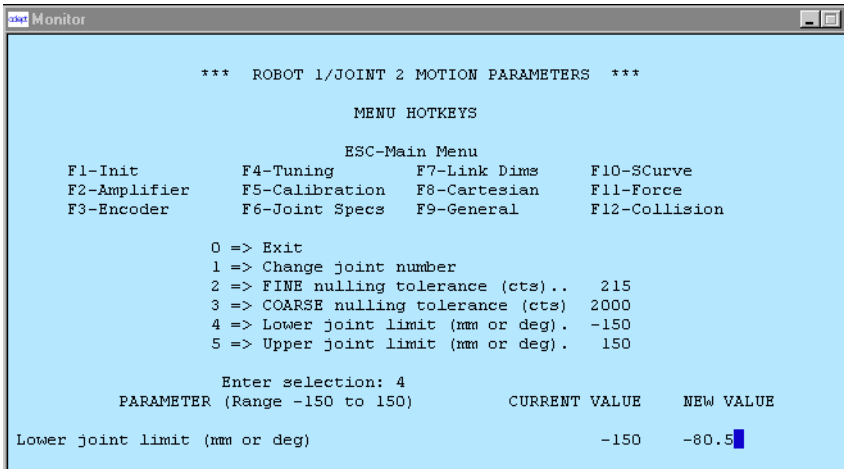

Monitor
*** ROBOT 1/JOINT 2 MOTION PARAMETERS ***
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit
1 => Change joint number
2 => FINE nulling tolerance (cts).. 215
3 => COARSE nulling tolerance (cts) 2000
4 => Lower joint limit (mm or deg). -150
5 => Upper joint limit (mm or deg). 150
Enter selection: 4
PARAMETER (Range -150 to 150) CURRENT VALUE NEW VALUE
Lower joint limit (mm or deg) -150 -80.5

Figura 6-19. Menú de límites inferiores de la articulación 2

6. En el menú siguiente (consulte la **figura 6-19**), especifique el nuevo valor para el sistema de para suave de límite inferior de la articulación 2. Consulte la **tabla 6-2** para saber cuáles son los valores recomendados para el sistema de parada suave en la posición 1. Tenga en cuenta que este valor debe ser un número negativo.

Tabla 6-2. Parámetros de la articulación 2 para topes rígidos ajustables

	Valor de tope rígido	Sistema de parada suave de límite recomendado de la articulación
Tope rígido articulación 2, posición 1	+/– 81°	Límite inferior: – 80,5 ° Límite superior: + 80,5 °
Tope rígido de articulación 2, de posición 2 a posición 4	Póngase en contacto con Adept	

7. En el menú siguiente, seleccione la opción 5=> upper joint limit. Consulte la **figura 6-20**.

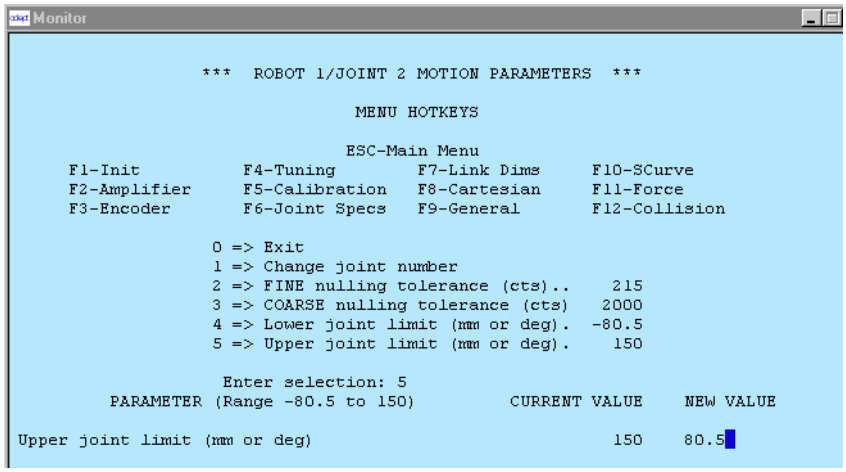

Monitor
*** ROBOT 1/JOINT 2 MOTION PARAMETERS ***
MENU HOTKEYS
ESC-Main Menu
F1-Init F4-Tuning F7-Link Dims F10-SCurve
F2-Amplifier F5-Calibration F8-Cartesian F11-Force
F3-Encoder F6-Joint Specs F9-General F12-Collision
0 => Exit
1 => Change joint number
2 => FINE nulling tolerance (cts).. 215
3 => COARSE nulling tolerance (cts) 2000
4 => Lower joint limit (mm or deg). -80.5
5 => Upper joint limit (mm or deg). 150
Enter selection: 5
PARAMETER (Range -80.5 to 150) CURRENT VALUE NEW VALUE
Upper joint limit (mm or deg) 150 80.5

Figura 6-20. Menú de límites superiores de la articulación 2

8. En el menú siguiente, especifique el nuevo valor para el sistema de parada suave de límite superior de la articulación 2. Consulte la **tabla 6-2**.
9. Tras haber modificado los sistemas de parada suave de límite inferior y superior de la articulación, guarde los valores nuevos. Seleccione la opción 0 => Exit y después, la opción 7 = Save ALL specifications to system disk.
10. Vuelva a iniciar el sistema. Para ello, apague y encienda de nuevo la alimentación de 24 V CC en el SmartController. Los límites nuevos de la articulación se aplicarán una vez se haya completado el reinicio.

7 Mantenimiento

7.1 Programa de mantenimiento periódico

La **tabla 7-1** proporciona un resumen de los procedimientos de mantenimiento preventivo y de las directivas sobre frecuencia.

Tabla 7-1. Inspección y mantenimiento

Componente	Periodo	Referencia
Comprobar parada de emergencia, dispositivos de encendido y apriete, e interbloqueos de barreras.	6 meses	Consulte la **sección 7.2**.
Comprobar pernos de montaje del robot.	6 meses	Consulte la **sección 7.3**.
Comprobar presencia de aceite en el área del accionamiento armónico.	3 meses	Consulte la **sección 7.4**
Lubricar tornillo sin fin (eje Z) de articulación 3.	3 meses	Consulte la **sección 7.5**.
Reemplazar batería de codificador.	De 18 meses a 3 años	Consulte la **sección 7.7**

NOTA: La frecuencia de estos procedimientos depende de cada sistema, su entorno operativo y la cantidad de uso. Considere la periodicidad de la **tabla 7-1** como referencia y modifique el programa según sus propios requisitos.

ADVERTENCIA: Los procedimientos y la sustitución de las piezas que aparecen en esta sección sólo los deben llevar a cabo personas debidamente cualificadas o con instrucción, como se indica en el capítulo **capítulo 2**. Las cubiertas de acceso del robot no están interbloqueadas; para retirarlas, apague la alimentación y desconéctela.

7.2 Comprobación de los sistemas de seguridad

Estas verificaciones se deben efectuar cada seis meses.

1. Verifique el funcionamiento de:
   - El botón de parada de emergencia del panel frontal
   - El botón de parada de emergencia en panel de control manual
   - El interruptor de encendido del panel de control manual
   - El conmutador de manual/automático del panel frontal

   NOTA: El accionamiento de **cualquiera** de los interruptores anteriores debe desactivar la gran potencia.

2. Verifique el funcionamiento de todos los botones de parada de emergencia (proporcionados por el usuario) externos.
3. Verifique el funcionamiento de los interbloqueos de barrera, etcétera.

7.3 Comprobación de los pernos de montaje del robot

Compruebe cada 6 meses que los pernos de montaje de la base estén bien apretados. Apriete a un par torsor de 85 N•m (50 pies-libra). Asimismo, compruebe que todos los tornillos de la placa de la cubierta estén bien apretados.

7.4 Comprobación de presencia de aceite en el área del accionamiento armónico

Los robots Adept Cobra de la serie s utilizan aceite en los componentes del accionamiento armónico para lubricarlos. Es conveniente inspeccionar el robot de forma periódica en busca de presencia de aceite en zonas que estén fuera del accionamiento armónico. Compruebe las ubicaciones siguientes:

- El área alrededor de la articulación 1.
- El área alrededor de la articulación 2.
- Dentro de la base del robot. Para ello, abra el chasis del amplificador AIB e inspeccione el interior. Antes de abrir el chasis del amplificador AIB, se debe haber desconectado la alimentación del robot.

Póngase en contacto con Adept si detecta aceite en cualquiera de estas áreas.

7.5 Lubricación del tornillo sin fin de la articulación 3

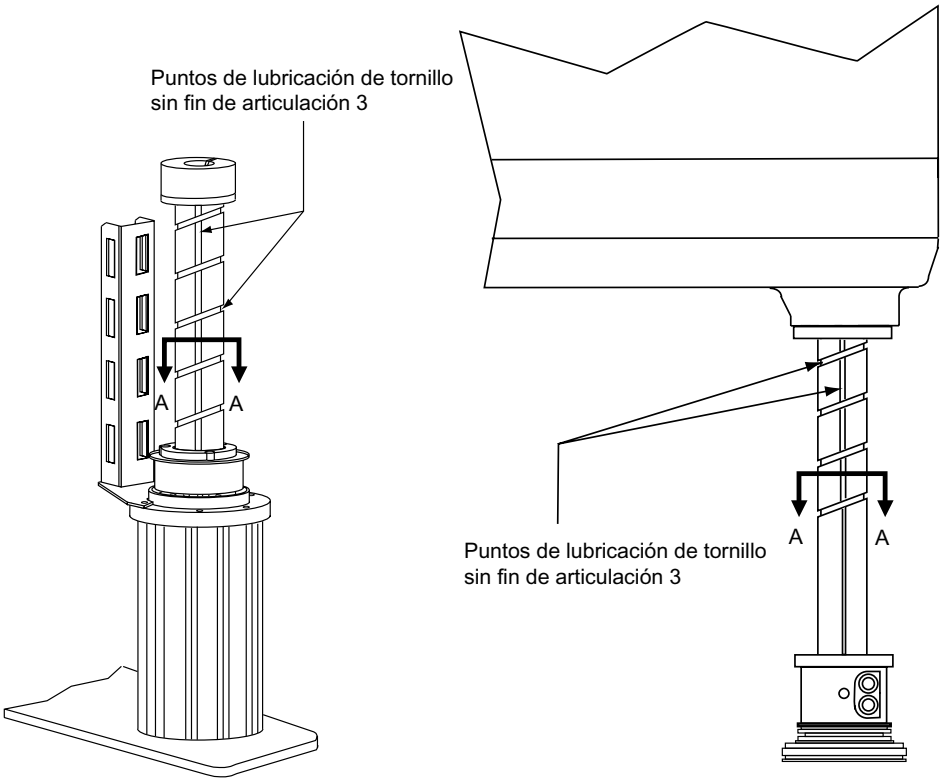
Engrase requerido para el robot

Grasa para conjunto de chavetero/tornillo sin fin
Grasa lubricante LG-2 Jabón de litio, hidrocarbono sintético
Referencia de Adept: 85139-00002

PRECAUCIÓN: El uso de productos de lubricación inadecuados en el robot Adept Cobra s600 o s800 puede causar daños en el robot.

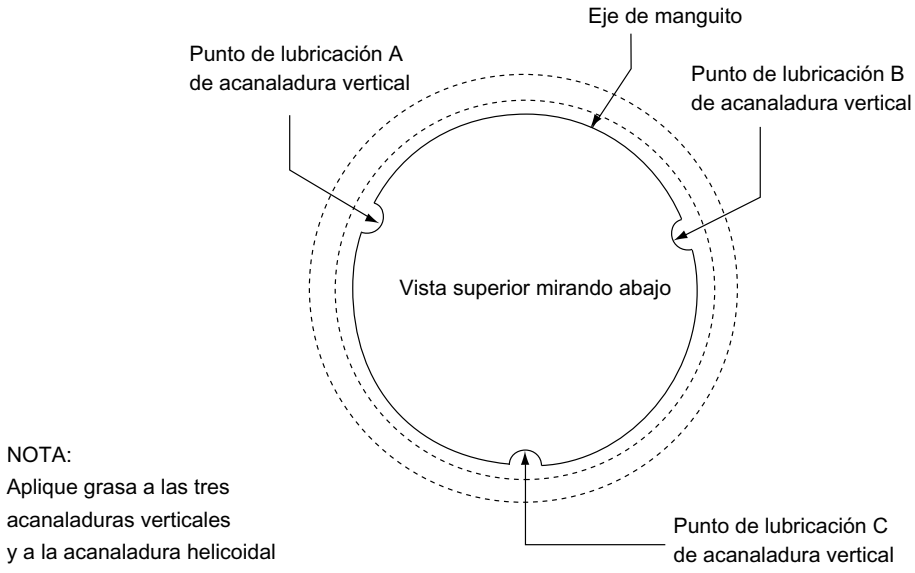
Procedimiento de lubricación

1. Apague la alimentación del robot y el controlador.
2. Retire la cubierta del brazo exterior. Para ello, saque los seis tornillos que hay a los lados y la parte superior de la cubierta. Retire la cubierta con cuidado.
3. Desplace la articulación 3 hasta la parte superior de su recorrido. Elimine con un paño suave cualquier rastro de grasa.
4. Mediante una jeringa, aplique una película fina de grasa en las acanaladuras del tornillo sin fin de la articulación 3 (consulte la **figura 7-1 en la página 74**).
5. Desplace la articulación 3 hasta la parte inferior de su recorrido. Elimine con un paño suave, limpio y que no deje pelusa cualquier rastro de grasa.
6. Aplique una película fina de grasa en todas las acanaladuras del tornillo sin fin a las que no se podía acceder en el paso 4.
7. Desplace la articulación arriba y abajo varias veces para que la grasa se distribuya de manera uniforme.
8. Vuelva a colocar la cubierta del brazo exterior.



Ubicaciones superiores de engrase de manguito

Ubicaciones inferiores de engrase de manguito



Sección A-A

Figura 7-1. Lubricación del manguito de la articulación 3

7.6 Sustitución del chasis del amplificador SmartAmp AIB

Este procedimiento explica cómo sustituir el chasis SmartAmp AIB en un robot Adept Cobra de la serie s.

PRECAUCIÓN: En las fases de desmontaje y sustitución, tenga en cuenta los procedimientos pertinentes de descarga electrostática.

Desmontaje del chasis del amplificador SmartAmp AIB

1. Apague el SmartController.
2. Apague la alimentación de entrada de 24 V CC en el chasis.
3. Apague la alimentación de entrada de 200/240 V CA en el chasis.
4. Desconecte el cable de alimentación de 24 V CC del conector de entrada de +24 V CC del chasis. Consulte la **figura 3-3 en la página 32** para localizar las ubicaciones de los conectores.
5. Desconecte el cable de alimentación de 200/240 V CA del conector de entrada de CA del chasis.
6. Desconecte el cable XSLV del conector XSLV del chasis.
7. Desconecte el cable 1394 cable del conector SmartServo del chasis.
8. Desconecte cualquier otro cable que pueda estar conectado al chasis, por ejemplo XIO o RS-232.
9. Mediante una llave Allen de 5 mm, afloje con cuidado el tornillo de fijación del chasis. Consulte la **figura 7-2**. Tenga en cuenta que para retirar el chasis no hace falta quitar totalmente el tornillo, ya que dicho tornillo queda capturado en el disipador térmico del chasis.

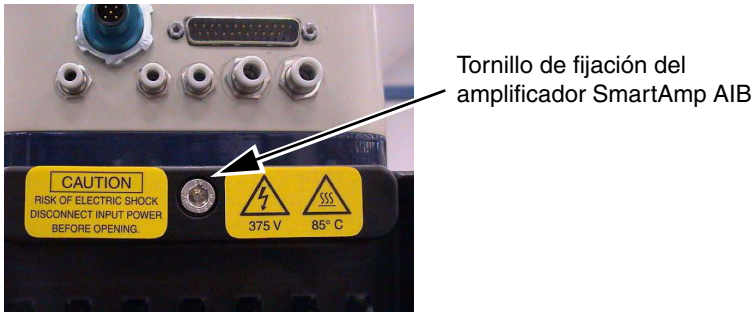


Figura 7-2. Tornillo de fijación del chasis del amplificador SmartAmp AIB

10. Mientras sujeta el disipador térmico del chasis, baje el chasis despacio y con cuidado (consulte la **figura 7-3 en la página 76**), a fin de disponer de espacio suficiente para retirar los cables internos. Para tener un acceso más cómodo, el chasis se puede colocar plano o en la parte derecha del robot.

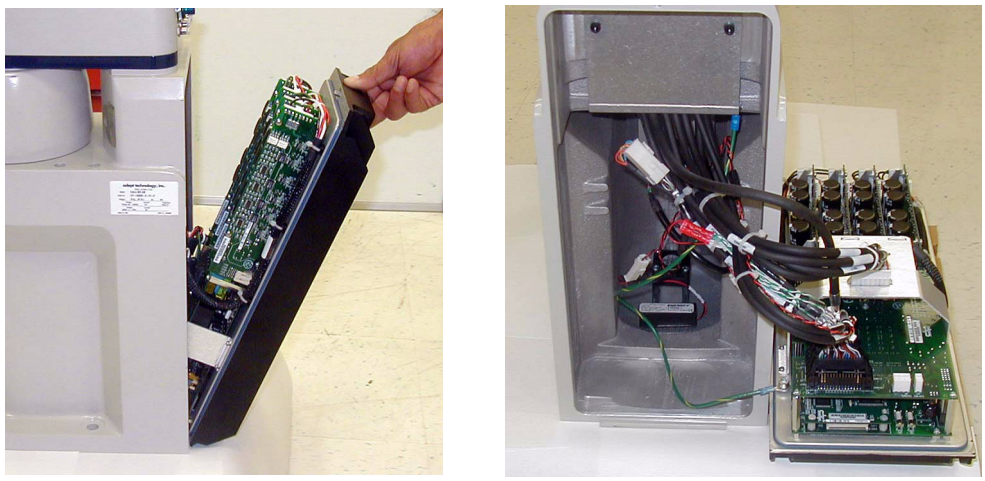


Figura 7-3. Apertura y desmontaje del chasis del amplificador AIB

11. Desconecte el cable "blanco" del amplificador del conector del amplificador que hay en el soporte del chasis. Consulte la **figura 7-4**.

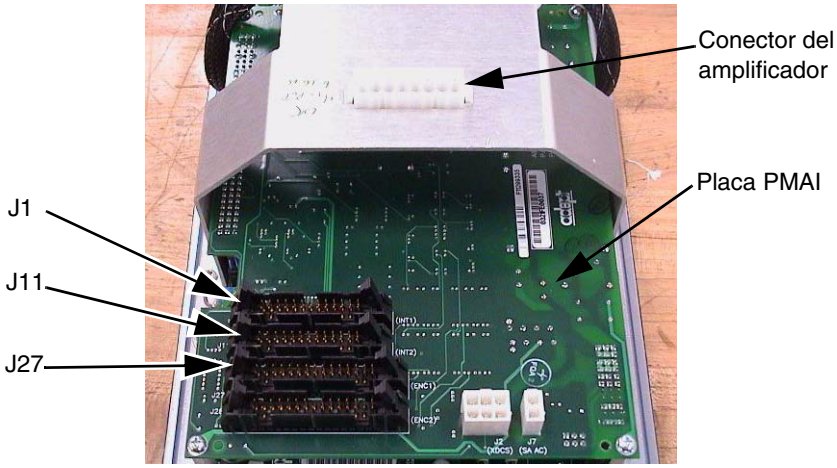


Figura 7-4. Conectores en el chasis del amplificador AIB

12. Desconecte con cuidado el cable J1 del conector J1 de la placa PMAI; para ello, desbloquee los cierres de fijación.
13. Desconecte con cuidado el cable J11 del conector J11 de la placa PMAI; para ello, desbloquee los cierres de fijación.
14. Desconecte con cuidado el cable J27 del conector J27 de la placa PMAI; para ello, desbloquee los cierres de fijación.
15. Mediante una llave Allen de 5 mm, desconecte y retire el cable a tierra del chasis. Guarden el tornillo para volverlo a montar más adelante. Consulte la **figura 7-5 en la página 77**.

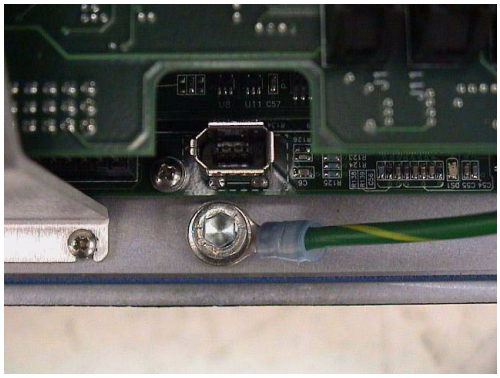


Figura 7-5. Tornillo de tierra en el chasis del amplificador AIB

16. Retire con cuidado el chasis del robot y colóquelo a un lado. Márquelo con los errores y fallos de diagnóstico pertinentes, así como el número de serie del robot.

Instalación de un nuevo chasis de amplificador SmartAmp AIB

1. Extraiga el nuevo chasis con cuidado del embalaje. Compruebe si presenta alguna clase de daño y quite cualquier resto o material de embalaje que quedase dentro del chasis.
2. Deposite cuidadosamente el chasis al lado del robot.
3. Mediante una llave Allen, conecte con cuidado el cable a tierra al chasis.
4. Conecte con cuidado el cable J27 al conector J27 de la placa PMAI y bloquee los cierres de fijación.
5. Conecte con cuidado el cable J11 del conector J11 a la placa PMAI y bloquee los cierres de fijación.
6. Conecte con cuidado el cable J1 al conector J1 de la placa PMAI y bloquee los cierres de fijación.
7. Conecte con cuidado el cable "blanco" del amplificador al conector del amplificador que hay en el soporte del chasis.

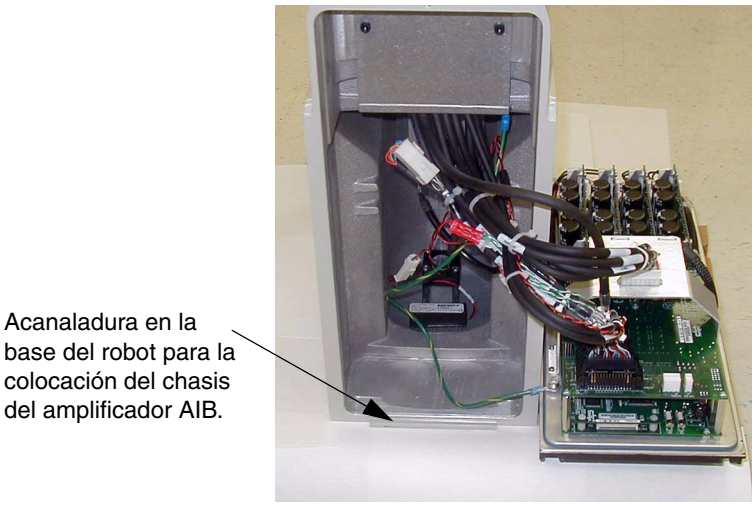


Figura 7-6. Instalación del chasis del amplificador AIB en la base del robot

8. Inserte cuidadosamente el chasis en la acanaladura que hay en la parte inferior de la base del robot. Consulte la **figura 7-6**. Incline el chasis hacia arriba y póngalo en posición respecto al robot; compruebe que ninguno de los cables haya quedado atrapado ni pisado, y que la junta tórica no haya resultado dañada durante la instalación.
9. Cuando el chasis esté colocado, mediante una llave Allen de 5 mm apriete el tornillo de fijación del chasis. Consulte la **figura 7-2 en la página 75** para obtener más detalles.
10. Conecte el cable de alimentación de 200/240 V CA al conector de entrada de CA del chasis.
11. Conecte el cable XSLV al conector XSLV del chasis.
12. Conecte el cable 1394 al conector SmartServo del chasis.
13. Conecte cualquier otro cable que se pueda conectar al chasis, por ejemplo XIO o RS-232.
14. Conecte el cable de alimentación de 24 V CC al conector de entrada de +24 V CC del chasis.
15. Encienda la alimentación de entrada de 200/240 V CA en el chasis.
16. Encienda la alimentación de entrada de 24 V CC en el chasis.
17. Encienda el SmartController.
18. Cuando el sistema se haya iniciado por completo, compruebe si funciona correctamente.

7.7 Sustitución de la batería del codificador

Los datos almacenados por los codificadores están protegidos mediante una batería de seguridad de litio de 3,6 V, situada en la base del robot.

Periodicidad de sustitución de la batería

Si la mayor parte del tiempo el robot se almacena y no está en funcionamiento, o si el robot está apagado (sin alimentación de 24 V CC), la batería se debe cambiar cada 18 meses.

Si el robot está encendido y con alimentación de 24 V CC más de la mitad del tiempo, se debe cambiar cada tres años. Si, por ejemplo, un robot sólo suele estar apagado los fines de semana, la batería se debe cambiar cada cuatro años.

Procedimiento de sustitución de la batería

1. Adquiera la batería de sustitución. Referencia de Adept: 02704-000.
2. Apague el SmartController.
3. Apague la alimentación de entrada de 24 V CC en el robot.
4. Apague la alimentación de entrada de 200/240 V CA en el robot.
5. Desconecte el cable de alimentación de 24 V CC del conector de entrada de +24 V CC del robot. Consulte la **figura 3-3 en la página 32** para localizar las ubicaciones de los conectores.
6. Desconecte el cable de alimentación de 200/240 V CA del conector de entrada de CA del robot.
7. Mediante una llave Allen de 5mm, afloje con cuidado el tornillo de fijación del chasis del amplificador AIB. Consulte la **figura 7-2 en la página 75**. Tenga en cuenta que para retirar el chasis no hace falta quitar totalmente el tornillo, ya que dicho tornillo queda capturado en el disipador térmico del chasis.
8. Mientras sujeta el disipador térmico del chasis, baje el chasis despacio y con cuidado (consulte la **figura 7-3 en la página 76**), para poder acceder a la batería. Consulte la **figura 7-7**.

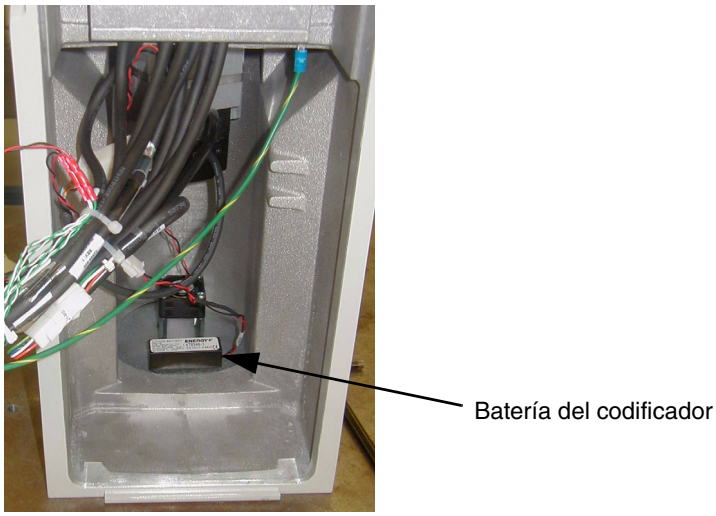


Figura 7-7. Ubicación de la batería del codificador

9. El conjunto de cables de la batería tiene dos conjuntos de conectores. Busque el cable auxiliar de la batería en el haz de cables que hay en el área de la base.
10. Coloque la batería nueva al lado de la original, pero no desconecte la original.
11. Conecte la batería nueva en los conectores del cable auxiliar de la batería. No se olvide de tener en cuenta el polo positivo y negativo de las conexiones.
12. Cuando la batería nueva esté conectada, ya puede desconectar y quitar la batería original.
13. Coloque la batería nueva en el lugar original de la batería en la base del robot.
14. Cierre el robot siguiendo los pasos a la inversa que se han proporcionado al principio de este procedimiento.

8 Especificaciones técnicas

8.1 Dibujos con cotas

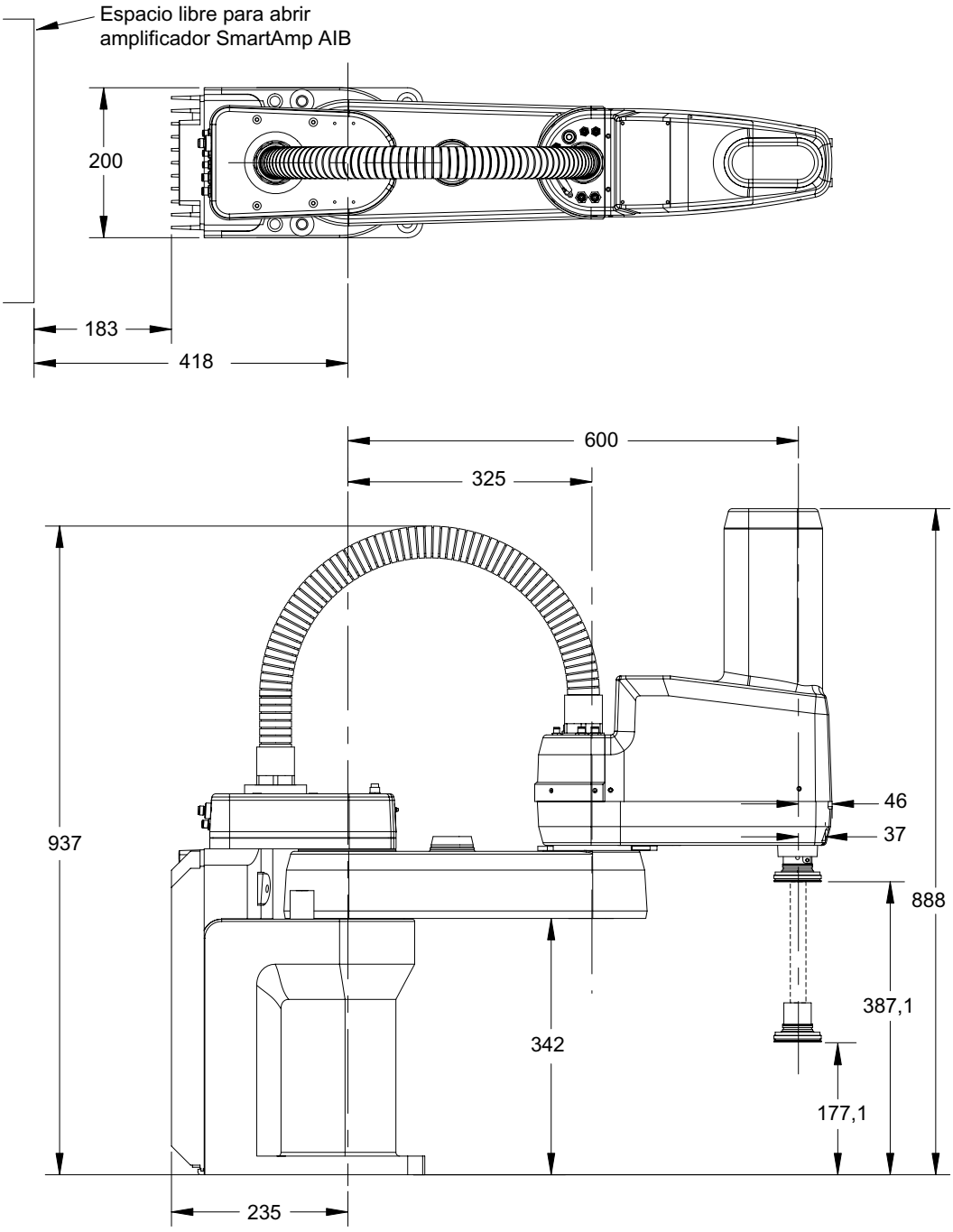


Figura 8-1. Robot Adept Cobra s600 - Cotas superiores y laterales

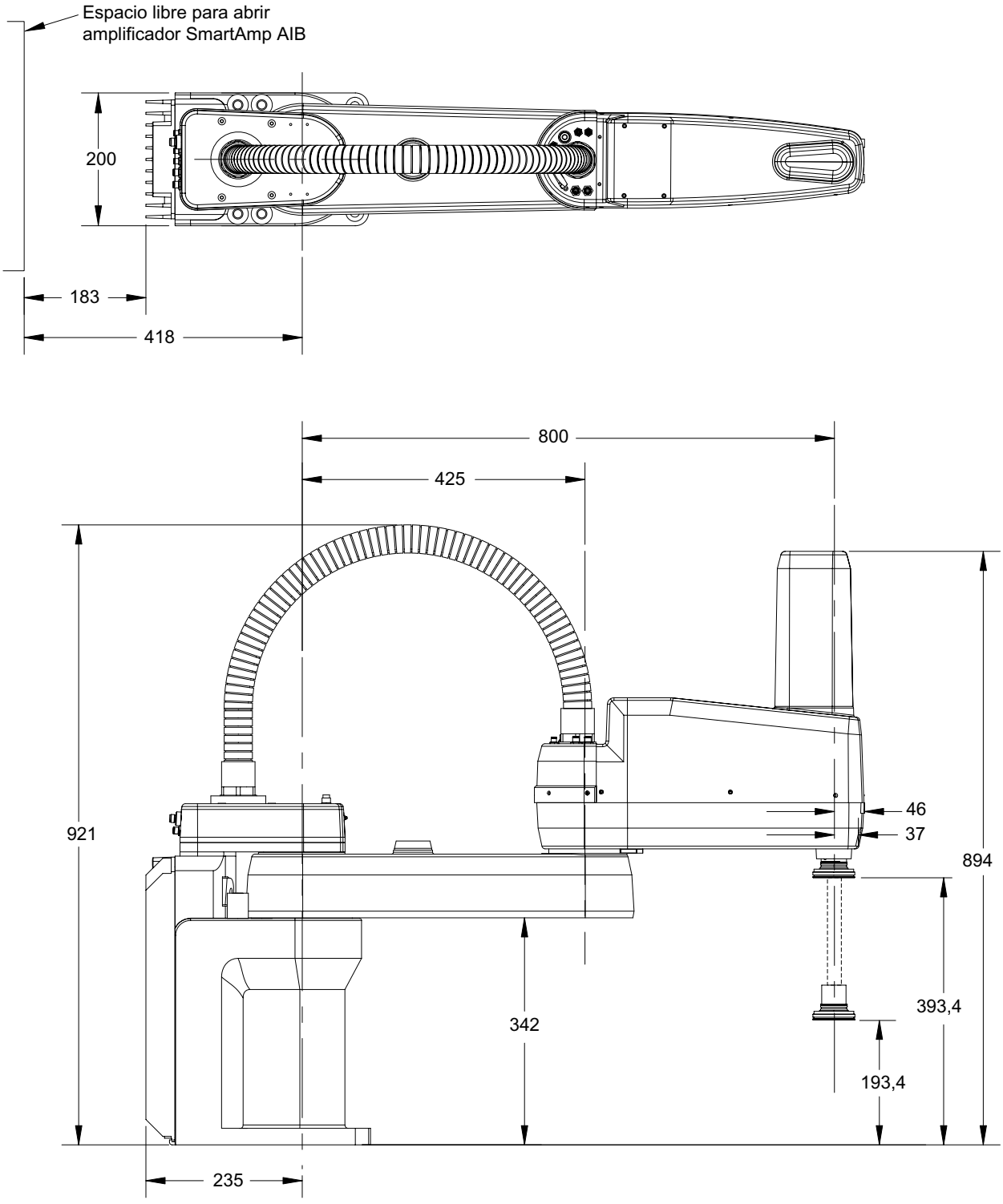


Figura 8-2. Robot Adept Cobra s800 - Cotas superiores y laterales

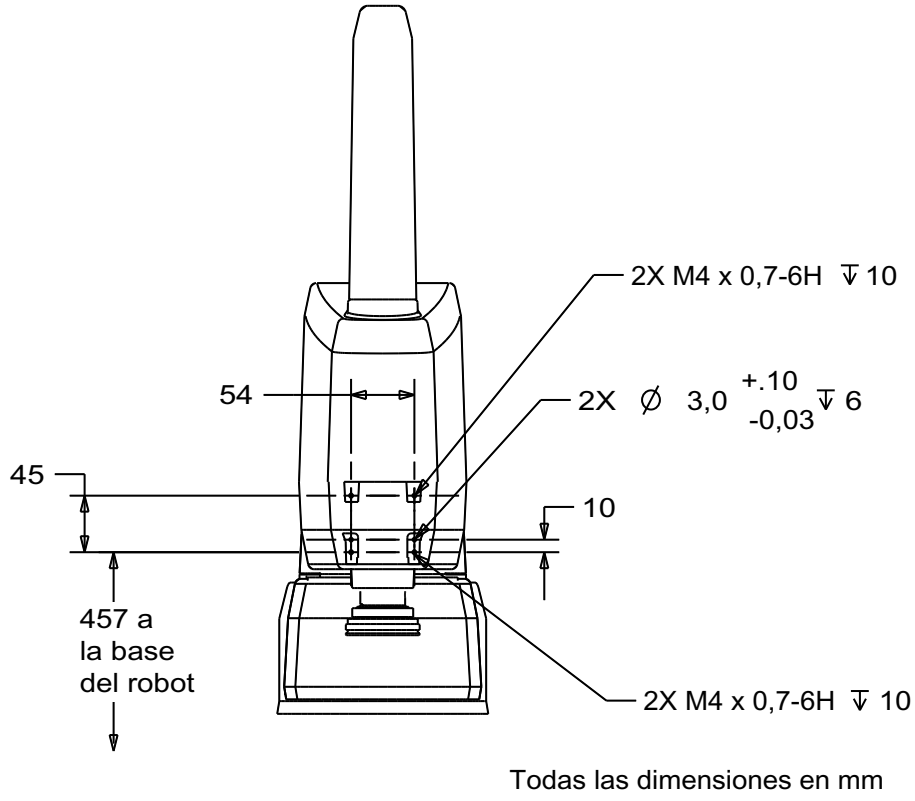


Figura 8-3. Cotas del modelo de montaje del soporte de la cámara

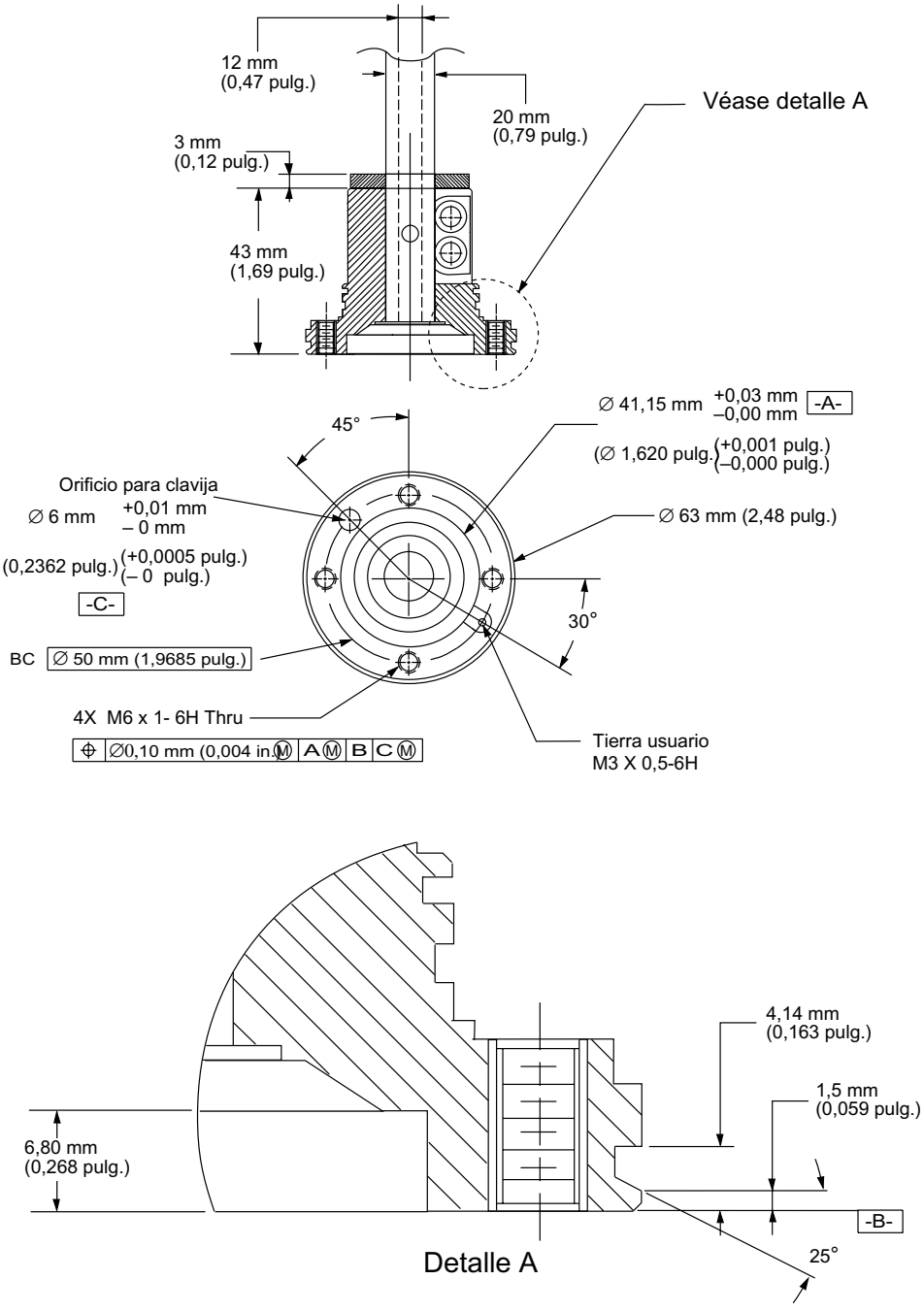


Figura 8-4. Cotas de la brida de herramienta del robot Adept Cobra

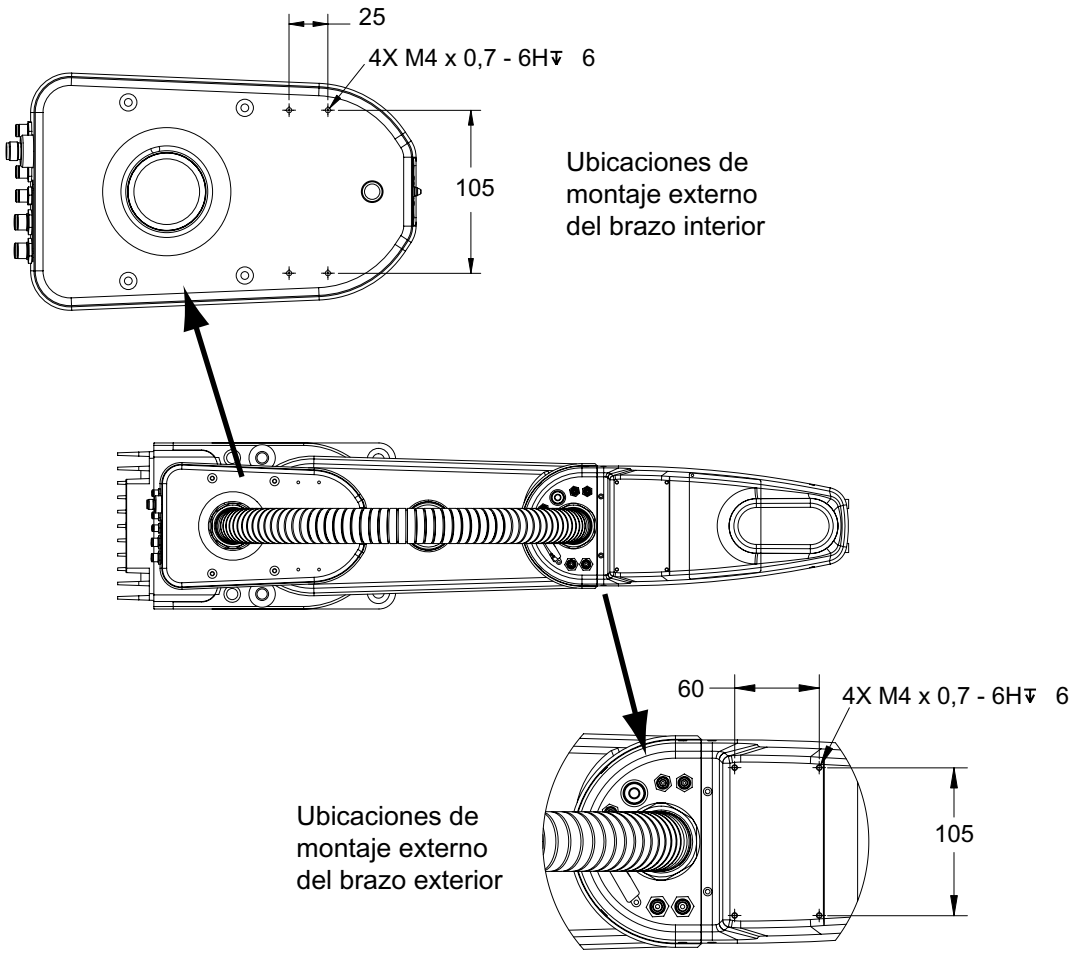


Figura 8-5. Herramental externo en la parte superior del brazo del robot

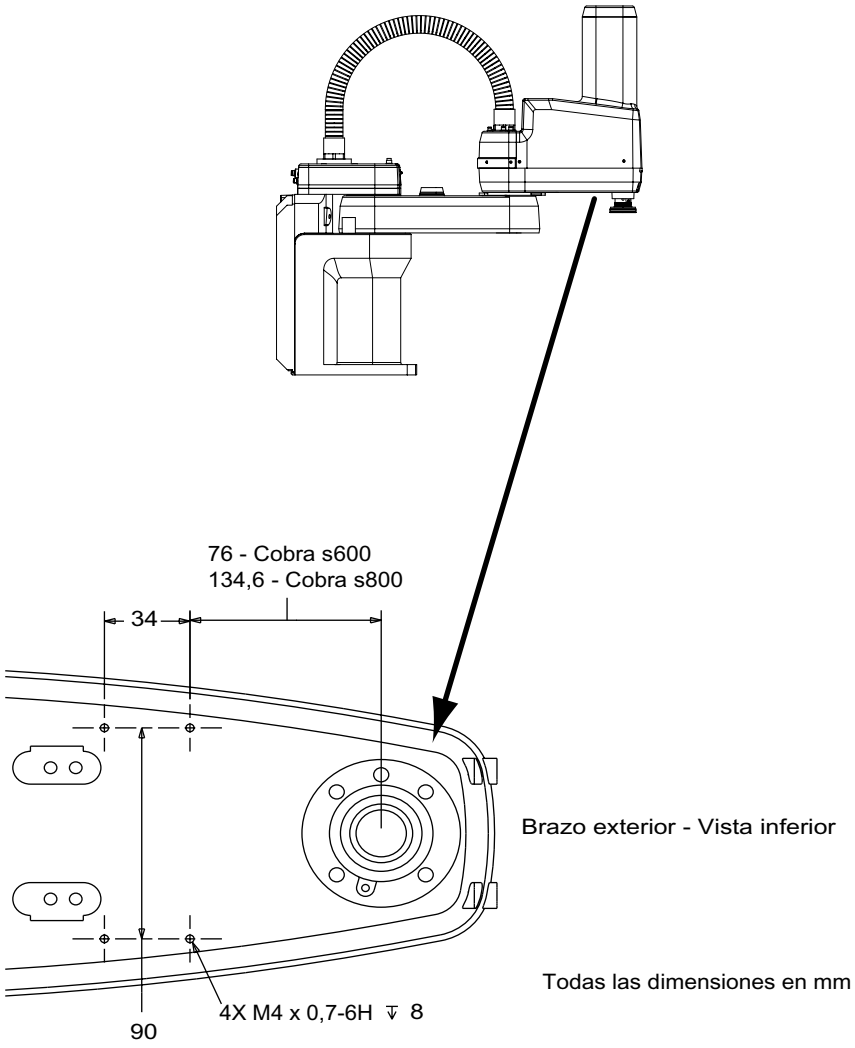


Figura 8-6. Herramental externo en la parte inferior del brazo exterior

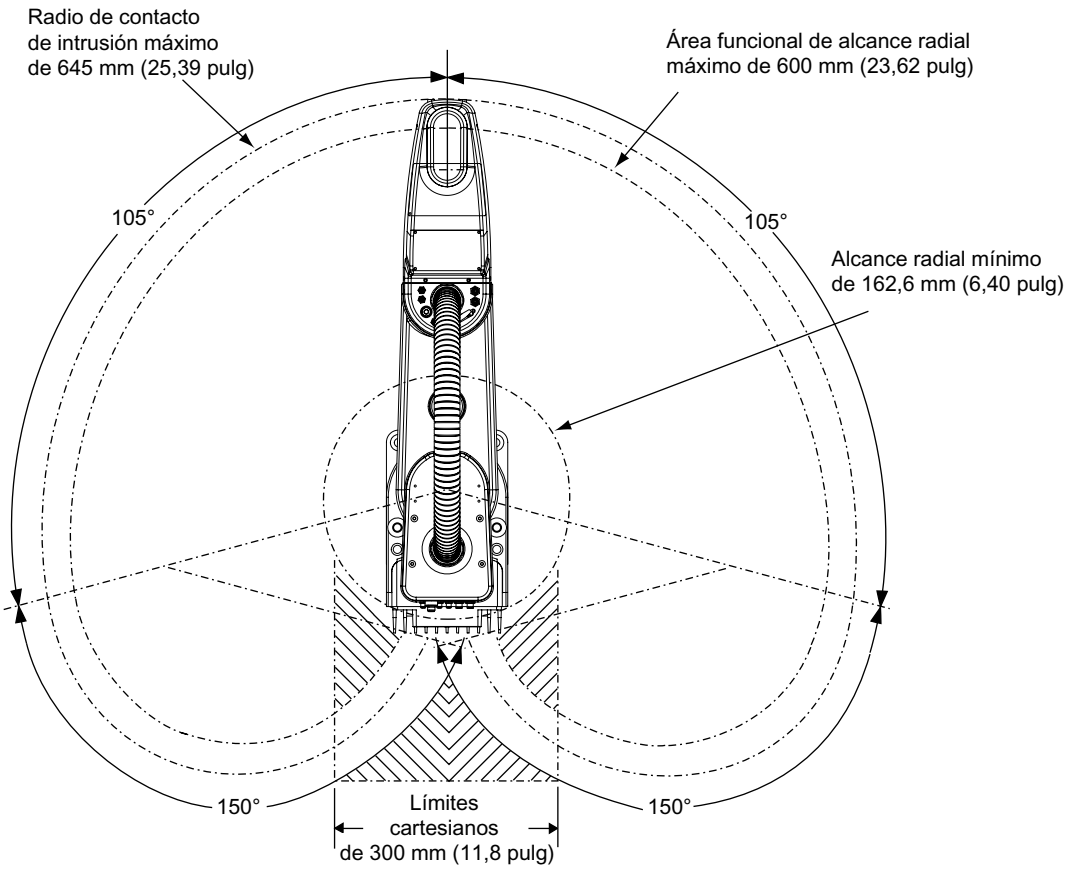


Figura 8-7. Campo de evolución del robot Adept Cobra s600

8.2 Especificaciones mecánicas

Tabla 8-1. Especificaciones mecánicas del robot Adept Cobra s600

Alcance	600 mm (23,6")
Pisada	272 mm (10,7 pulg) x 200 mm (7,9 pulg)
Carga útil	Establecida en 2 kg (4,4 lb)
	Máximo 5,5 kg (12,1 lb)
Momento de inercia	Articulación 4: 450 kg-cm² (150 lb-pulg²) máx.
Fuerza de empuje descendente (sin carga)	Máximo 35 kg (34,93 kg)
Ciclo de Adept: impulsión (sin rotación de articulación 4)[a]	0 kg - 0,42 s
	2 kg - 0,42 s
	5,5 kg - 0,54 s
Ciclo de Adept: impulsión (rotación 180 ° de articulación 4)	0 kg - 0,42 s
	2 kg - 0,42 s
	5,5 kg - 0,59 s
Ciclo de Adept: sostenido[a] (sin rotación de la articulación J4)	0 kg - 0,42 s a 20 °C, 0,48 s a 40 °C
	2 kg - 0,45 s a 20 °C, 0,51 s a 40 °C
	5,5 kg - 0,57 s a 20 °C, 0,64 s a 40 °C
Ciclo de Adept: sostenido (rotación 180 ° de la articulación J4)	0 kg - 0,42 s a 20 °C, 0,48 s a 40 °C
	2 kg - 0,45 s a 20 °C, 0,51 s a 40 °C
	5,5 kg - 0,80 s a 20 °C, 0,86 s a 40 °C
Repetibilidad	(x, y): ±0,017 mm (±0,00067")
	(z): ±0,003 mm (±0,00012")
	Zeta: ±0,019 °
Rango de articulación	Articulación 1: ±105 °
	Articulación 2: ±150 °
	Articulación 3: 210 mm (8,3")
	Articulación 4: ±360 °
Velocidad de articulación (máx.)	Articulación 1: 360 °/s
	Articulación 2: 672 °/s
	Articulación 3: 1.100 mm/s (43 pulg/s)
	Articulación 4: 1.200 °/s
Tipo de codificador	Absoluto
Frenos del robot	Articulaciones 1, 2 y 3: dinámicos
	Articulación 4: eléctrico

Tabla 8-1. Especificaciones mecánicas del robot Adept Cobra s600 (continuación)

Paso de líneas de aire (cantidad)	6 mm de diámetro (2), 4 mm de diámetro (3)
Paso de electricidad	24 conductores (12 pares trenzados)
Paso de DeviceNet	1
Peso (sin opciones)	34 kg (75 lb)

[a] El robot efectúa movimientos en línea recta de recorrido continuo 25 mm (1 pulg) arriba, 305 mm (12 pulg) por encima, 25 mm (1 pulg) abajo, y atrás a lo largo del mismo recorrido. La opción COARSE (grueso) está activada y se usan BREAKs (frenos) en cada ubicación final. No está disponible en todos los recorridos.

Índice alfabético

200/240 V CA (conector) 32
24 V CC (conector) 32

A

Adept Document Library 16
alimentación de 24 V CC
  conectar al robot 35
  conector de acoplamiento 35
  confeccionar cable 36
  especificaciones 35
alimentación de CA
  activar 48
  conectar al robot 37
  conector de acoplamiento 39
  confeccionar cable 39
  diagramas 38
  especificaciones 37
alimentación de CC, véase alimentación de 24 VCC
áreas de trabajo 24
asistencia al usuario 15
asistencia técnica al cliente 15

B

barreras de seguridad 19
batería del codificador (sustituir) 79
botón de liberación del freno 45
brida del usuario
  cotas 84
  instalación 51

C

campo de evolución
  Cobra s600 87
clavija (dispositivo de apriete en portaherramientas) 51
códigos de errores (en panel de diagnóstico) 44
conectar a tierra
  equipo montado en el robot 41
  sistema de robots Adept 41
conectores del robot (descripción) 32
conexiones eléctricas (del usuario en el robot) 54
conjunto de solenoide
  instalación 55
cotas
  brida del usuario 84
  modelo de montaje del soporte de la cámara 83
  montaje de equipo externo 85
  robot Cobra s600 81
  robot Cobra s800 82
cotas de la brida de herramienta 84
cualificación del personal 25

D

desembalar
  e inspeccionar el equipo de Adept 28
  información 28
DeviceNet
  enlace de comunicación 60
  proveedores de cables y conectores de acoplamiento 61
diagrama de cableado del sistema 33
diodo de estado (descripción) 43
Document Library (CD-ROM) 15, 16
documentación relacionada 15

E

E/S digital
  nombres de las señales 46
E/S digital en el robot 46
emisiones de ruido 24
enviar y almacenamiento 27
equipo de seguridad para operarios 25
equipo externo
  ubicaciones de montaje del robot 85
  ubicaciones de montaje en el robot 54
especificaciones de rendimiento (robot) 88
especificaciones mecánicas 88
etiquetas de advertencia (ubicación) 18

F

frenos
  descripción 45
  liberar articulación 3 para movimiento manual 45
fuentes de directivas y normativas internacionales 20

I

información sobre almacenamiento 27
información sobre envío 27
instalación
  alimentación de 24V CC al robot 35
  alimentación de CA al robot 40
  conjunto de solenoide 55
  equipo de seguridad proporcionado por el usuario 42
  portaherramientas 51
  robot 30
  SmartController 34
  soporte de la cámara 59
  topes rígidos ajustables 63
  verificar 47
  visión general 14

L

líneas de aire
  usuario (en el robot) 53
lubricación
  articulación 3 73
  tipo de grasa para robot 73

M

mantenimiento
  lubricar articulación 3 73
modelo de colocación de orificios de montaje (robot) 30
modelo de montaje del soporte de la cámara
  cotas 83
modificaciones
  aceptables 22
  no aceptables 22

P

panel de diagnóstico (códigos de errores) 44
panel de la interfaz del robot 32
peligro de alta temperatura 24
poner en servicio (sistema) 47
portaherramientas
  clavija 51
  conectar a tierra 51
  instalación 51
precauciones y medidas de protección obligatorias 19
protección
  contra el uso no autorizado 26
  sobretensión en las instalaciones 37
protección contra la sobretensión en las instalaciones 37
puntos de impacto y de aprisionamiento 19

R

requisitos
  ambientales 29
  entorno de funcionamiento del sistema de robots 29
  instalaciones 29
requisitos de seguridad del equipo
  adicional 23
robot
  área de trabajo 24
  campo de evolución 87
  códigos de errores en el panel de diagnóstico 44
  conectar a tierra 41
  conexiones del usuario 53
  conjunto de solenoide 55
  cotas 81
  descripción 11
  desembalar e inspección 28
  diodo de estado 43
  especificaciones 88
  especificaciones de los pernos de montaje 31
  modelo de colocación de orificios de montaje 30
  modificaciones 22
  movimientos de articulaciones 12
  palé de transporte 27
  panel de la interfaz 32
  procedimiento de montaje 31
  programar 50
  transporte y almacenamiento 27
  usos previstos 21
RS-232 (conector) 32

S

sDIO (módulo de expansión) 14
seguridad
  aspectos durante el mantenimiento 26
  durante el mantenimiento 26
  equipo para operarios 25
  fuentes de información 20
  medidas de protección obligatorias 19
  puntos de impacto y de aprisionamiento 19
sistema
  diagrama de cableado 33
  poner en servicio 47
  procedimiento de inicio 48
  requisitos del entorno de funcionamiento (robots) 29
sistemas de parada suave
  modificar para la articulación 1 64
  modificar para la articulación 2 68
situación de emergencia (medidas) 26

SmartAmp AIB
conectores internos 76
descripción 12
sustitución del chasis 75
SmartController
descripción 13
instalación 34
SmartController CS 13
SmartController CX 13
SmartServo (conector) 32
soporte de la cámara
conjunto 59
instalación 59

T

topes rígidos (ajustables para articulaciones 1 y 2) 63
topes rígidos ajustables
instalación 63
topes rígidos ajustables para la articulación 1 63
topes rígidos ajustables para la articulación 2 67
transportar el robot 23
transporte y almacenamiento 27

U

ubicaciones de montaje para el equipo externo 54
uso previsto de los robots 21
usuario
conexiones eléctricas (en el robot) 54
líneas de aire (en el robot) 53

V

volver a embalar para cambiar de ubicación 28

X

XIO (conector) 32
XPANEL (conector) 32
XSLV (conector) 32

adept
technology, inc.

3011 Triad Drive
Livermore, CA 94551
925•245•3400

ref.: 03017-004, Rev A